L'AGRONOMIE TROPICALE

1958
XIII
N° 2
Mars-Avril

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Administration : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris (7e). — Tél. : SUF. 46-71

Volume XIII - 1958

NUMÉRO **2** MARS-AVRIL

SOMMAIRE

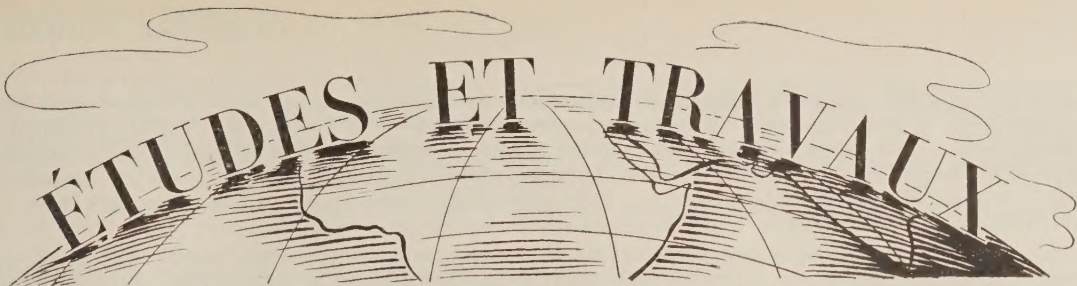
	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules et les suppléments)		Chaque fascicule séparément et le supplément correspondant
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	4.500 francs	500 francs	800 francs
ÉTRANGER..................	5.000 francs	600 francs	850 francs

Le montant des abonnements doit être adressé au Compte Courant Postal de M. l'Agent Comptable de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris (7e). Paris n° 9061-95.



Cliché : A. Angladette

Vue générale de la plaine du Niger (vue du poste de Siguiri)



FLORE AGROSTOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

par

Maurice SCHMID

Maître de recherches des Laboratoires de l'Agriculture de la France d'outre-mer

Dessins de **NGUYEN NINH THUAT**

(*Suite*)

LES ESPÈCES
DONNÉES SYSTÉMATIQUES ET ÉCOLOGIQUES

Je me suis efforcé de citer toutes les espèces dont la présence a, jusqu'à présent, été signalée en Indochine. L'inventaire que j'ai établi n'est assurément pas complet ; on peut néanmoins considérer que, les Bambusées mises à part, l'essentiel de la flore graminéenne de l'Indochine est connue, les régions encore inexplorées étant presqu'exclusivement forestières. Il est vraisemblable que cette flore dans l'avenir s'enrichira d'un certain nombre d'espèces fourragères introduites d'autres continents et susceptibles de s'étendre spontanément au voisinage des lieux d'introduction, telle *Melinis minutiflora*, telle *Panicum maximum*, mais il est douteux que le nombre des espèces autochtones dépasse le chiffre de cinq cents *.

Je donne pour chaque genre des clefs qui rendront possible, je l'espère, la détermination correcte des espèces. En ce qui concerne les indications d'ordre écologique auxquelles devrait revenir dans ce travail la place fondamentale, j'accorde des développements plus importants aux espèces que j'ai eu l'occasion d'observer moi-même dans leur milieu naturel au cours de mes prospections sur les Hauts-Plateaux et au Cambodge. Beaucoup de ces espèces sont communes ; d'autres ont été assez

* Quatre cents espèces environ sont mentionnées dans ce travail. La systématique de certains groupes (*Cymbopogon*, *Rottboellia*, *Arundinella*, *Eragrostis*...) est extrêmement confuse. J'ai maintenu en général au rang d'espèces les formes présentées comme telles dans la Flore de l'Indochine, me bornant à signaler l'existence de formes intermédiaires entre les types extrêmes quand il m'a été donné de les observer. Quant aux formes que je n'ai pu rattacher à une espèce déjà décrite, j'ai cru préférable, tout au moins en ce qui concerne celles appartenant aux groupes les plus complexes, d'en donner simplement une brève description, permettant de leur conférer une place dans la classification proposée. Certaines espèces ou variétés sont donc présentées comme « non déterminées ». Je ne pense pas en effet que la création d'une espèce nouvelle dans le cas des *Eragrostis*, par exemple, puisse se justifier tant que l'étude d'ensemble du genre n'aura pas été reprise.

Compte tenu des travaux des généticiens qui étudient les Graminées fourragères, il semble que les notions d'espèce et de variété, en ce qui concerne la systématique actuelle de la famille, aient besoin d'être sérieusement révisées.

Les descriptions nombreuses d'espèces nouvelles, qui traduisent chez les auteurs actuels un goût pour les analyses de plus en plus poussées, ne facilitent pas, en général, le travail du phytogéographe, du fait que les systématiciens dans leurs études ne tiennent pas suffisamment compte des facteurs écologiques.

rarement signalées ; de toute manière, les indications que je donne valent essentiellement pour les régions que j'ai visitées, c'est-à-dire pour le Centre et le Sud-Viet-Nam et pour la plaine cambodgienne, les écologies des espèces étudiées pouvant différer sensiblement dans la région Nord. Pour les espèces sur lesquelles je ne possédais aucune documentation personnelle, les indications très succintes que je donne sont souvent empruntées à la « Flore générale de l'Indochine » ou à la « Flore des Indes ». M. Petelot m'a fourni d'utiles renseignements sur les espèces du Tonkin.

Dans l'étude d'espèces très polymorphes et particulièrement répandues, comme certains *Eragrostis*, certains *Cymbopogon*, il eût été intéressant de préciser le degré de parallélisme entre les différenciations variétales et les modifications des conditions écologiques ; mais je ne disposais pas d'une documentation suffisante pour entreprendre ce travail. Le polymorphisme variétal me paraît lié toutefois plus souvent à des faits d'ordre géographique qu'à des faits d'ordre proprement écologique ; quant au polymorphisme de l'appareil végétatif, quand il ne dépend pas de facteurs génétiques, il obéit évidemment pour toutes les espèces à la même loi : le développement de la plante est fonction de son degré d'adaptation au milieu. Le problème revient donc à préciser les conditions d'un optimum écologique et, si possible, à indiquer comment réagit la plante à une variation donnée de ces conditions.

En ce qui concerne les indications relatives à la fréquence d'apparition des espèces, je me suis borné à signaler telle ou telle comme très commune lorsqu'il était difficile de lui assigner une aire géographique et écologique vraiment précise. Souvent il apparaît plus correct d'appliquer les qualificatifs « rare », « peu commun », « banal », aux milieux plutôt qu'aux espèces qui leur sont associées. Il est exceptionnel en effet, tout au moins à l'intérieur d'un territoire de moyenne étendue et présentant une certaine unité géographique, qu'une espèce puisse être considérée comme rare dans le milieu auquel elle apparaît normalement associée : cela pourrait signifier qu'elle est en voie de disparition par suite précisément d'une évolution de ce milieu.

Quant au milieu, sa définition repose, dans l'étude de l'écologie des associations, sur des considérations d'ordre climatique, pétrographique et topographique. Dans l'étude des écologies des espèces, ces données devraient être complétées par des indications relatives aux caractères des associations, relatives en particulier à leur structure et, éventuellement, à leur composition floristique (mention des espèces dominantes). Toutefois, les Graminées indochinoises n'entrant guère que dans la composition des formations secondaires instables, constamment en voie d'évolution, les données relatives aux espèces qui leur sont associées ne sauraient avoir une grande valeur du point de vue éco-sociologique *.

ZEA L.

Une espèce

Zea Mays L.

Noms vulgaires : Viet-Nam : Báp, Ngô.
Cambodge : Put.
Laos : Sali, Khao phot.
Hauts-Plateaux : Rhadé : Ktör — Bahnar : Habo — Sré : Tongöe — Mönong : Röbuu — Cham : Tanöy.
France : Maïs.
Etats-Unis : Corn.

Plante annuelle à tige simple, pleine, haute de 1,5 à 2,5 m, à feuilles engainantes, longues de 30 à 40 cm, larges de 4 à 10 cm.

Inflorescence mâle terminale en panicule ; inflorescence femelle axillaire, enveloppée de bractées, en épi sessile, cylindrique, à épillets sessiles contigus, disposés en séries longitudinales sur un axe épais, charnu, conique.

Styles très longs, stigmates pubescents, longs de 10-20 cm.

Caryopse à aspect corné, de teinte blanche, jaune ou violette suivant les variétés qui d'ailleurs en Indochine sont peu sélectionnées. Les phénomènes de xénie (épis portant des grains de différentes teintes) s'observent fréquemment.

Plante cultivée d'origine américaine, introduite en Asie il y a plusieurs siècles **.

* On trouvera dans le chapitre « La place des Graminées dans les formations végétales » quelques remarques sur les modalités d'évolution des formations végétales les plus caractéristiques du centre et du sud de l'Indochine.

** D'après N. I. Vavilov, l'Amérique centrale serait le centre d'origine primaire du maïs. L'Amérique du Sud serait le centre d'origine secondaire des maïs à grain amylacé et la Chine centrale, le centre d'origine secondaire des maïs à grain cireux (formes récessives). D'après des études plus récentes, le maïs serait originaire du Paraguay.

Le maïs est, après le riz, la céréale la plus cultivée en Indochine, la récolte cambodgienne représentant environ la moitié du total d'une production évaluée en 1938 à 650.000 tonnes. La superficie des terres consacrées à sa culture a toutefois considérablement diminué par suite de la baisse des cours sur le marché d'exportation. Une faible partie des récoltes est consommée dans le pays, le maïs ne jouant un rôle important dans l'alimentation humaine que dans certains secteurs assez déshérités des Hauts-Plateaux où, en raison de l'altitude, du relief et de la pauvreté des terres, le riz donne des rendements insuffisants.

Les terres convenant le mieux à la culture du maïs sont les terres alluviales limoneuses (terres de berge) et les terres rouges basaltiques.

Le maïs roux du Cambodge accomplit son cycle en quatre-vingt-dix jours, le maïs blanc est un peu plus hâtif. Les rendements peuvent s'élever à 60 quintaux à l'hectare pour deux récoltes.

Au Sud Viet-Nam, le maïs à grain blanc ou « Bâp nêp », à grain tendre, farineux, est la variété la plus cultivée. Le maïs à grain jaune ou « Bâp te », moins précoce, à grain plus gros, corné, est peu répandu.

Au Laos et sur les Hauts-Plateaux, le maïs est une culture familiale. La production est consommée sur place. Le maïs est planté, soit sur terres de berges cultivées d'une manière semi-permanente, soit autour des habitations, sur des sols enrichis par les déchets du village, soit dans les rays sur terres régénérées par la jachère arbustive. Semée un ou deux mois plus tôt que le riz, récoltée trois mois plus tôt, c'est dans la région de Dalat la céréale consommée pendant la période de disette qui, chaque automne, précède la récolte du riz. Les rendements sont généralement faibles (inférieurs à 1 tonne par ha).

Le maïs est consommé grillé ou bouilli. Il est parfois utilisé dans la préparation des boissons fermentées. Les décoctions de stigmates sont utilisées comme agent diurétique.

La culture de variétés fourragères exotiques permettrait de résoudre dans les secteurs riches des Hauts-Plateaux (Darlac) le problème de l'alimentation du bétail en saison sèche (conservation en silos).

* * *

POLYTOCA R. Br.

Feuilles très allongées, assez larges (40-80 cm sur 1,5-2 cm), glabres ou presque.

Inflorescence terminale constituée de quelques faux-épis grêles, en général entièrement mâle.

Inflorescences latérales bisexuées, parfois entièrement femelles.

Epillets associées par deux, l'un sessile, l'autre pédicellé, ce dernier souvent rudimentaire.

A) Epillets pédicellés à pédicelle soudé au rachis. — ***Polytoca heteroclita*** Munro. (Voir Fig. 2).

B) Epillets pédicellés à pédicelle libre. — ***Polytoca Wallichiana*** Benth.

A) *Polytoca heteroclita*

Herbe à port de *Imperata*, haute de 1 m à 1,50 m.

Tiges tomenteuses aux nœuds, glabres ailleurs. Feuilles et gaines généralement glabres.

Inflorescence terminale constituée de faux-épis (souvent 3) subdigités, flexueux, longs de 5 à 7 cm.

Inflorescences latérales axillaires, peu dégagées des gaines. Stigmates allongées, pourprées. Epillets sessiles fertiles enveloppés par la glume inférieure coriace, brillante, de teinte pâle. Epillets pédicellés stériles longs de plus de 1 cm, foliacés, couvrant partiellement les épillets fertiles.

Graminée s'observant surtout dans les formations de transition entre savane et forêt claire, sur terres basaltiques (terre rouge ou brune à structure assez compacte, de profondeur moyenne), sur terres granitiques argilo-sableuses, sur terres dérivées de schistes..., aux altitudes moyennes ou relativement élevées (région de Dalat : 1.500 m). Elle ne constitue pas en général des peuplements purs, mais se rencontre associée à *Imperata cylindrica*, à *Cymbopogon flexuosus*, à *Hyparrhenia Eberhardtii*.

Distribution : Indochine, Malaisie.

B) *Polytoca Wallichiana*

Espèce du Siam et des Indes, dont la présence en Indochine n'a pas encore été signalée. Elle est assez proche de *P. heteroclita*.

* * *

COIX L.

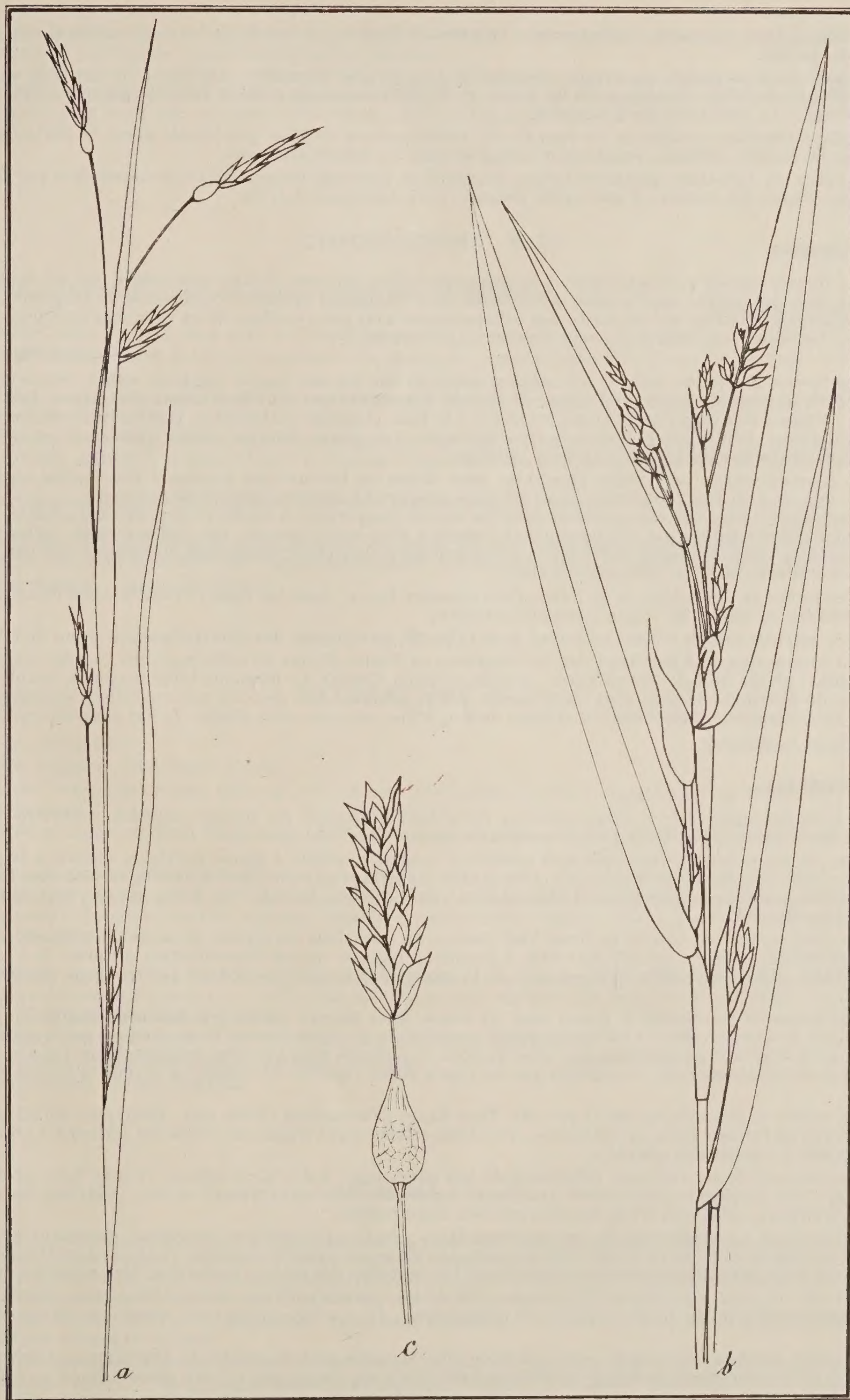
Une espèce comportant plusieurs variétés sauvages ou cultivées. — ***Coix Lachryma Jobi*** L.

Noms vulgaires : Viet-Nam : Bo bo, Y di, Cuom gao.
Laos : Mak duey.
Hauts-Plateaux : Rhadé : Ktör du — Sré : Play nyong Ku'.
Philippines, Etats-Unis : Adlay.

Fig. 2. *CHIONACHNE* *POLYTOCA*



1. *Chionachne barbata* Br. — Extrémité d'une inflorescence Gr. 1/3. — *a*) Détail d'une inflorescence (d'après un autre échantillon) Gr. 2. — *b*) Inflorescence élémentaire (épillet fem. surmonté d'un groupe d'ép. mâles) Gr. 2.
2. *Polytoca heteroclita* Munro Gr. 1/4. — *c*) Faux-épi latéral Gr. 1.



1. *Coix gigantea* Roxb. — *a*) Forme naine. Gr. 0,5. — *b*) Forme normale. Gr. 0,5. — *c*) Inflorescence. Gr. 1,5.

Herbes à tiges rameuses, à inflorescence en panicule feuillée, composée de faux-épis naissant par groupes à l'aisselle des gaines.

Faux-épi sur un pédoncule allongé, composé de 1 ou 2 épillets femelles enveloppés chacun dans une bractée durcie, brillante, de teinte blanche, grise ou brune, et d'épillets mâles en nombre variable, groupés à l'extrémité du rachis portant à sa base les épillets femelles.

Epillets femelles constituant de faux-fruits, sphériques ou ovoïdes, persistants après la chute des épillets mâles dans les formes cultivées, rapidement caduques dans les formes sauvages.

Il existe en Indochine plusieurs formes sauvages et plusieurs formes cultivées considérées par la plupart des auteurs comme des variétés d'une espèce unique : *Coix Lachryma Jobi* L.

Formes sauvages

Les formes sauvages se rattachent à la sous-espèce *Coix gigantea* Roxb. caractérisée par ses épillets mâles nombreux, bien développés (partie mâle de l'inflorescence atteignant plusieurs centimètres de longueur), à glumes inférieures largement ailées sur les bords. Les inflorescences sont peu ramifiées et les faux-épis sont peu nombreux (2 ou 3 par fascicule). Les faux-fruits sont ovoïdes ou piriformes.

(Voir Fig. 3).

Les formes de grande taille (2 à 5 mètres) croissent sur des sols limono-argileux, riches, recouverts par les eaux pendant une grande partie de l'année ou saturés d'humidité par un affleurement phréatique. Les tiges sont robustes, dressées, leur diamètre pouvant atteindre à la base plusieurs centimètres. Les feuilles sont larges de plusieurs centimètres, faiblement poilues à la face inférieure. Les gaines dans les formes géantes (3,5-5 m) sont hirsutes. Les faux-fruits sont de teinte blanche ou beige.

Coix gigantea végète par touffes puissantes mais lâches en bordure des prairies à *Echinochloa* ou à *Leersia*. Il peut fleurir en période d'inondation, mais les tiges supportent mal une immersion prolongée.

Les formes naines (50 cm) croissent dans les marais temporaires à sol de profondeur assez faible, non régénéré d'une manière régulière par alluvionnement (marais à *Panicum luzonense*). Les inflorescences mâles et parfois les fruits sont de teinte rougeâtre ; elles sont portées par des pédoncules très allongés. Les gaines sont peu distinctes des feuilles qui sont étroites, linéaires (20 cm).

L'existence en Indochine de la forme *Coix aquatica* Roxb. dont les tiges flottantes selon Roxburgh pourraient atteindre 30 mètres de long n'a pas été confirmée.

Coix gigantea semble commun surtout dans la partie méridionale des Hauts-Plateaux et au Sud-Viet-Nam.

Les formes signalées plus haut ont été observées au Darlac (forme de taille moyenne : marais de Boun Jat ; forme géante : plaine du Lac ; forme naine : marais de Boun Erang). La forme de taille moyenne semble être celle dont l'aire de distribution est la plus vaste encore que sa présence soit associée aux conditions écologiques signalées plus haut (humidité, profondeur et texture du sol) d'une manière assez stricte. Je l'ai observée jusqu'à 900 m d'altitude.

Formes cultivées

A *Coix Lachryma Jobi* L. *sensu stricto* se rattachent la plupart des formes cultivées, caractérisées par des panicules très amples, constituées de très nombreux fascicules de faux-épis.

Les parties mâles des faux-épis sont réduites à quelques épillets à glume inférieure étroite, à ailes peu distinctes. La taille des plants, les dimensions et les formes (sphérique ou piriforme) des fruits varient avec les variétés. Les variétés à bractée peu indurée sont alimentaires ; les variétés à bractée très dure, osseuse, sont utilisées pour la confection des colliers.

Le *Coix* est surtout cultivé au Nord Viet-Nam et au Laos dans les régions de moyenne altitude. Son importance, qui semble avoir été grande autrefois, a beaucoup régressé depuis l'introduction du maïs. Il s'agit le plus souvent d'une culture de jardin, l'importance de la récolte par famille n'excédant pas quelques dizaines de kilogrammes.

Les terres lui convenant le mieux sont les terres assez légères, profondes, fraîches mais drainant bien. Il s'accommode de sols pauvres ; il est recommandé toutefois de le placer comme le maïs en première année de rotation. Son cycle végétatif est plus long que celui du maïs. Il supporte bien les fortes précipitations, mais peut achever son cycle sous climat assez sec, à condition que les pluies soient régulières pendant les premières étapes de sa croissance.

La variété la plus cultivée est la var. *Ma Yuen* Stapf (Vietnamien : Bobo nêp ; Philippin : Adlaï). La bractée du faux-fruit, de forme ovoïde ou sphérique, est mince, relativement fragile. Il existe des formes à « grain gluant » et des formes à « grain non gluant ».

La composition du caryopse débarrassé de son enveloppe : 4 à 6 % de lipides, 12 à 16 % de protides, 55 à 65 % de glucides, confère à cette céréale une valeur nutritive exceptionnellement élevée. Toutefois, ses teneurs en éléments minéraux utiles sont d'une manière générale assez faibles.

Le *Coix* est consommé bouilli. De digestion facile, c'est une nourriture fortifiante convenant plus particulièrement aux enfants et aux vieillards. Son pouvoir calorifique est équivalent à celui du riz. Sur les Hauts-Plateaux, il entre dans la préparation des boissons fermentées. Les infusions des graines présentent des propriétés diurétiques.

La variété *stenocarpa* Stapf (Vietnamien : Y dĩ té), parfois cultivée au Nord Viet-Nam, donne des faux-fruits à bractées très dures, utilisés surtout en bimbeloterie. Il en est de même de la variété *puellarum* Bal. à gros grains.

Il existe beaucoup de variétés aux caractères plus ou moins nettement définis. Certaines sont subspontanées, présentant un tempérament messicole ou semi-rudéral. Ces *Coix* « sauvages » (*Coix agrestis* Back ;...) s'observent

assez souvent dans la région de Dalat (800-1.500 m d'altitude) sur les berges des ruisseaux, au voisinage des pistes. Ce sont toujours des formes à bractées fortement indurées.

Les *Coix* qui, en sol fertile, présentent une végétation rapide et vigoureuse, donnent un excellent fourrage se prêtant bien à l'ensilage. Par leurs systèmes radiculaires profonds, par leurs systèmes foliacés très développés, ils constituent pour le sol une couverture protectrice efficace et peuvent assainir les terres.

* * *

CHIONACHNE R. Br.

Trois espèces dans l'Asie des moussons, une seule en Indochine :

Chionachne barbata R. Br.

Herbe haute de 1 à 2 m, à port de *Cymbopogon*.

Feuilles subcoriaces, à nervure médiane très marquée, pouvant atteindre 60 cm de longueur et 15 mm de largeur.

Inflorescence en panicule feuillée, très allongée (50-60 cm), étroite, à rameaux nombreux, ascendants, fasciculés à l'aisselle des feuilles.

Faux-épis longs de 2-4 cm, entourés chacun par une bractée engainante, composés de 1, parfois 2 épillets femelles fertiles, sessiles, à la base, et de 2 à 5 paires d'épillets mâles au sommet. Bractées et épillets mâles souvent pourprés.

Caryopse enveloppé dans la glume inférieure fusiforme, coriace, brillante, vert pâle ou jaune pâle.

(Voir Fig. 2).

Graminée des plaines deltaïques récentes, croissant en limite des zones d'inondation sur des terres limoneuses, riches, souvent associée à *Saccharum spontaneum*, à *Sorghum affine*... (Nord et Sud-Viet-Nam, Cambodge).

Distribution : Indes, Malaisie.

* * *

SCLERACHNE R. Br.

Une seule espèce : **Sclerachne punctata** R. Br.

Nom vulgaire : Viet-Nam : Co gao.

Herbe à tige assez faible, haute de 50 à 60 cm, très feuillue, parfois à tiges étalées ou couchées, à port d'*Ischaemum rugosum*.

Feuilles planes, minces, longues de 15-20 cm, rarement 40-50 cm, dans les formes à port dressé, larges de 1 cm.

Inflorescence en panicule feuillée.

Faux-épis groupés par 2 ou 3 en fascicules axillaires, à demi-inclus dans des bractées engainantes, comprenant à la base 1-3 épillets femelles à glume inférieure embrassante, coriace, et une partie mâle souvent réduite à 2 épillets au sommet.

(Voir Fig. 4).

Signalée au Nord Viet-Nam et au Laos, dans la plaine et à moyenne altitude, sur terres limoneuses, à la limite ou en dehors des zones d'inondation, cette Graminée paraît rare au Sud-Viet-Nam et au Cambodge. Au Nord-Viet-Nam et en Chine, elle est parfois cultivée.

Le caryopse après décorticage et torréfaction est utilisé en pâtisserie.

La plante entière constitue un excellent fourrage.

Distribution : Indes, Malaisie.

* * *

DIMERIA R. Br.

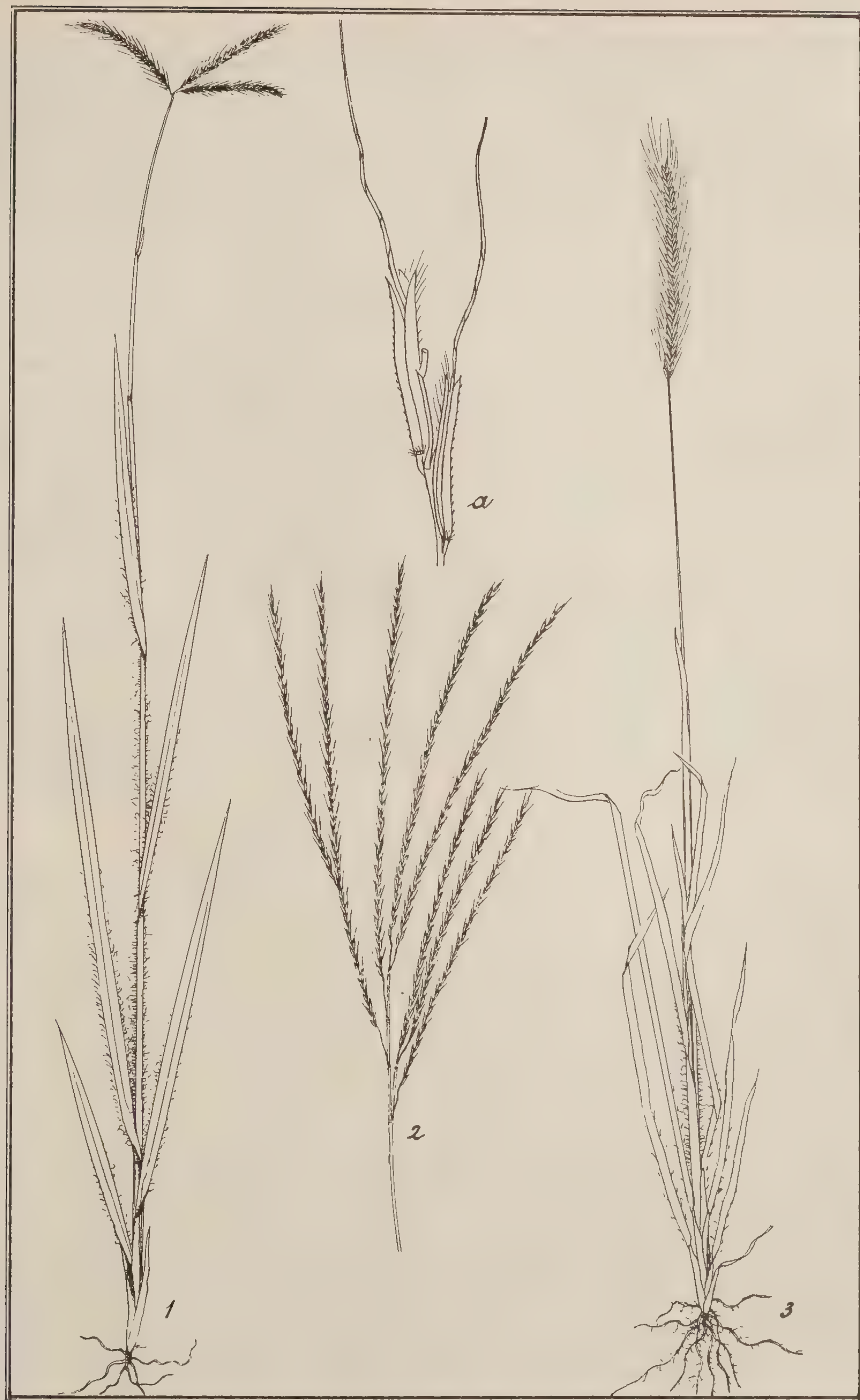
Herbes généralement basses, à inflorescences en faux-épis souvent pourprés, solitaires, géminés, subdigités ou fasciculés, à axe tenace, trigone ou aplati. Epillets subsessiles, comprimés latéralement, linéaires-oblongs, à callus brièvement barbu ; fleur supérieure fertile portant une arête tordue, ayant en général deux à trois fois la longueur de l'épillet, insérée dans un sinus. Androcée le plus souvent réduite à 2 étamines.

Graminées des terrains chimiquement appauvris, communes en particulier sur les sols sablonneux, dans les régions à forte humidité estivale.

L'inventaire des espèces indochinoises qui est donné dans la Flore générale de l'Indochine paraît très incomplet. Parmi les six espèces décrites ci-dessous, deux espèces, *D. Kurzii* et *D. falcata*, sont très polymorphes.



Sclerachne punctata Br. Gr. 1/2. — *a*) *a′*) Faux-épi : face ventrale et face dorsale Gr. 2.



1. *Dimeria falcata* HACK. Gr. 1/3.
2. *Dimeria gracilis* NEES. Inflorescence Gr. 2/3. *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 5.
3. *Dimeria Kurzii* HOOK. Gr. 1.

A) ***Epis solitaires. Rachis aplati, large de 0,5-1 mm.***

a) Herbes de très petite taille (10 à 20 cm), végétant en touffes ; feuilles très courtes (1,5-3 cm sur 2 à 3 mm), la plupart radicales, portant quelques longs poils à la face inférieure et sur les bords.

Epis de 2 à 3 cm. de long.

1) ***Dimeria Thwaitesii*** HACK.

b) Herbes hautes de 25 à 40 cm, végétant en touffes très érigées. Tiges filiformes portant des feuilles linéaires (5-8 cm sur 1-3 mm). Partie supérieure des gaines et base des limbes souvent pubescentes.

Epis de 3 à 6 cm.

2) ***Dimeria Kurzii*** HOOK.
(Voir Fig. 5).

B) ***Epis digités par deux ou par trois.***

a) Herbes de petite taille (10-30 cm). Rachis filiforme, trigone, sinueux.

Feuilles groupées à la base des tiges, généralement glabrescentes. Epis très grêles (1 mm de large), longs de 2 à 6 cm. Epillets longs de 1,5-3 mm.

3) ***Dimeria ornithopoda*** TRIN.

b) Herbes de hauteur moyenne (35-60 cm). Rachis aplati, large de 0,8-1 mm, à sinuosités peu marquées.

Feuilles réparties sur la moitié ou les deux tiers de la hampe florale. Epis assez robustes, longs de 5-10 cm.

Epillets de 4 à 6 mm.

α) Gaines et feuilles poilues. Faux-épis de 4-8 cm. Epillets de 4 mm, à arête très grêle, assez courte (7-10 mm).

Plante des terrains humides.

4) ***Dimeria falcata*** HACK.
(Voir Fig. 5).

β) Herbes glabrescentes (feuilles portant quelques poils tuberculeux). Feuilles linéaires subulées. Faux-épis dépassant souvent 10 cm. Epillets de 6 mm ; arête à base assez robuste, nettement tordue, longue de 10 mm environ.

Plante des terrains secs.

5) ***Dimeria Lehmanni*** HACK. *

C) ***Epis 4-12, en deux ou trois fascicules sur un axe court.***

Herbe pouvant atteindre une taille assez grande (70-80 cm).

Feuilles distribuées sur la moitié inférieure de la tige, linéaires, acuminées, planes, assez larges (15-20 cm sur 4-5 mm). Epis longs de 7-12 cm, à rachis nettement ondulé, trigone, étroit, à entre-nœuds de 2-2, 5 mm, portant des épillets de 5 mm, à arête grêle de 10-12 mm.

6) ***Dimeria gracilis*** NEES.
(Voir Fig. 5).

Indications d'ordre écologique et géographique.

1) *D. Thwaitesii.*

Terrains temporairement inondés, rizières (Nord-Viet-Nam). Lits des ruisseaux à écoulement non permanent (Bokor, province de Kampot, vers 800 m d'altitude).

Toute l'Indochine.

Distribution : Indes. Malaisie.

2) *D. Kurzii.*

Une des Graminées les plus caractéristiques des terrains sablonneux, lessivés, humides en saison des pluies. Prairies, steppes et forêts claires.

Commune surtout à basse et à moyenne altitudes.

Toute l'Indochine.

Distribution : Indes. Chine.

3) *D. ornithopoda.*

Ecologie analogue à celle de *D. Kurzii*, mais tempérament plutôt rudéral ou messicole.

Plusieurs variétés, signalées surtout dans le Sud de l'Indochine.

Distribution : Japon (variétés assez distinctes de la forme indochinoise), Chine.

4) *D. falcata.*

Graminée des terrains marécageux (zones à humidité semi-permanente, à inondations de faible amplitude).

Assez commune au Nord-Viet-Nam et sur les Hauts-Plateaux (Haut-Donnai : surtout vers 900 m d'altitude).

Distribution : Indes, Chine,.

* Les échantillons étudiés répondent assez bien à la description donnée par HACKEL pour la variété *aristata*. Les épillets sont toutefois un peu plus grands et plus longuement aristés.

5) *D. Lehmanni.*

Forme une prairie haute, assez dense, sur le versant marin du Bokor (province de Kampot), vers 800 m d'altitude.

Distribution : Indes du Sud, Ceylan.

6) *D. gracilis.*

Cette espèce n'a jusqu'à présent été observée en Indochine que dans la région de Dalat * où elle croît en prairie-steppe vers 1500 m d'altitude, sur pentes, vers les sommets des croupes, sur des terres dérivées de schistes ou de dacites, fortement érodées et chimiquement dégradées.

Distribution : Indes, Ceylan (depuis le niveau de la mer jusqu'aux altitudes élevées, d'après SENARATNA).

* * *

IMPERATA CYRILL.

Graminées vivaces, à rhizome linéaire, profond, constituant un réseau dense. Feuilles linéaires, disposées verticalement, naissant sur des innovations très courtes.

Hampe florale assez fine, souvent de même hauteur que les feuilles, portant une inflorescence soyeuse spiciforme, atténuée aux deux extrémités.

Par leur mode de végétation, elles occupent le sol d'une manière très régulière et constituent un couvert continu, peu d'espèces herbacées ou suffrutescentes étant susceptibles de croître en mélange avec elles.

Les épillets cachés par les soies du callus et des glumes sont peu visibles. Ils sont mutiques.

Fleur inférieure réduite à une glumelle.

Deux espèces ont été signalées en Indochine :

A) Deux étamines. Epillets toujours associés par deux. Hauteur de la plante entière, fleurie ne dépassant pas 1 m 50. Inflorescence oblongue, peu atténuée au sommet.

Imperata cylindrica P. B.
(Voir Fig. 6).

B) Une étamine. Epillets solitaires, au moins dans la partie supérieure de l'inflorescence. Hauteur de la plante pouvant dépasser 1,80 m. Inflorescence linéaire-oblongue, longuement atténuée au sommet.

Imperata exaltata BRONGN.

Indications d'ordre géographique et écologique.

Imperata cylindrica :

Noms vulgaires : Viet-Nam : Tranh.
Cambodge : Sbeou.
Hauts-Plateaux : Ja (Sré).
Malais : Alang.
France : Herbe à paillote.
Philippines : Cogon.

Graminée pantropicale, héliophile, progressant avec les défrichements et envahissant les cultures mal entretenues.

L'*Imperata* s'observe aussi bien en plaine qu'en montagne (jusque vers 2.000 m d'altitude), sous climat faiblement humide ou très humide, sur des sols de profondeur moyenne ou grande, meubles sur 30 cm au moins, chimiquement riches ou de fertilité moyenne. Sa taille, qui atteint 1,50 m sur les sols fertiles, peut s'abaisser à 40 cm sur les sols appauvris ; elle constitue alors un couvert clairsemé, sous lequel peut s'établir une végétation herbacée plus basse, caractéristique des terres dégradées.

Les terres qui lui conviennent le mieux sont les terres rouges basaltiques, les terres dérivées de granit et les alluvions sablonneuses, la structure grumeleuse ou sableuse étant la plus favorable au développement des rhizomes. Mais elle se rencontre dans les stations les plus diverses : c'est ainsi que je l'ai observée sur des rendzines noires sur les pentes d'une hauteur calcaire dans la région de Battambang et que, au Darlac, elle colonise parfois des marais tourbeux où elle végète sur des dépôts organiques plus ou moins flottants en période de crue.

Les terres rouges sous savane à *Imperata* ont la réputation d'être assez riches ; elles conviennent à la culture du riz de montagne. Leur mise en culture est toutefois délicate du fait de la difficulté que l'on éprouve à éliminer l'*Imperata*. Un labour suivi de quelques passages de scarificateur, un binage à 20 cm (rhizomes arrachés, mis en tas et brûlés) suivi pendant deux ou trois mois du passage mensuel d'une équipe qui détruit les plants qui ont pu rejeter, sont des procédés de destruction efficaces, surtout si les opérations sont effectuées en saison des pluies. On peut encore faire passer chaque mois un troupeau et faucher les refus après le passage des animaux. Enfin, certaines Légumineuses grimpantes (*Pueraria*, *Phaseolus*) étouffent l'*Imperata*.

L'*Imperata* est une plante strictement héliophile. Abandonnée à elle-même, la savane à *Imperata* recule assez rapidement devant la forêt et elle peut être colonisée par toutes les plantes à croissance très rapide, susceptibles d'atteindre une taille plus élevée que la Graminée. Actuellement, en Indochine, la savane à *Imperata* sur les terres rouges de fertilité moyenne a fait place en bien des régions aux formations d'*Eupatorium odoratum*.

* Les échantillons récoltés étant incomplets, leur détermination a prêté à incertitude. Il est possible que l'on ait affaire à une espèce distincte de *Dimeria gracilis*, encore que certainement très voisine.

Régulièrement incendiées, les formations d'*Imperata* sur terres très profondes régressent, non parce que la plante souffre en elle-même de l'incendie mais parce que le feu accélère la dégradation chimique du sol.

Les formations se substituant à l'*Imperata* par suite de la dégradation chimique du sol sont essentiellement graminéennes (formations à *Themeda*, à *Aristida*...). L'érosion en provoquant la disparition de l'horizon meuble de surface et dégageant des horizons profonds à structure compacte ou des lits de concrétions ou de débris de roches impropres au développement des rhizomes peut aussi amener la disparition de la savane à *Imperata* (facies de substitution à *Cymbopogon*, à *Eulalia*, à *Arundinella*...)

Les rhizomes laissés en terre peuvent demeurer longtemps dans des conditions défavorables à l'état de vie ralentie, la végétation reprenant très rapidement une grande activité dès que les conditions redeviennent favorables (éclairement, humidité). L'utilisation des réserves accumulées dans ces rhizomes rend possible en fin de saison sèche, après le passage des feux, l'accomplissement d'un cycle végétatif accéléré, la floraison ayant lieu un peu avant ou au moment des premières pluies. L'*Imperata* en effet ne fleurit guère qu'au début du printemps. Pendant la saison des pluies, elle ne donne que des feuilles, reconstituant ses réserves souterraines et développant ses rhizomes.

Imperata cylindrica constitue un fourrage médiocre, intéressant toutefois en ce que la production peut se maintenir à un niveau assez élevé en saison sèche. Un hectare d'*Imperata* pourrait, sur les Hauts-Plateaux, nourrir en toutes saisons une vache de race locale et son veau.

Les feuilles sont utilisées pour couvrir les maisons.

Les décoctions de rhizomes présentent des propriétés dépuratives et diurétiques.

Imperata exaltata.

Espèce de plus grande taille ne semblant pas être commune en Indochine. Son port, il est vrai, peut être très voisin de celui de *Imperata cylindrica* et l'examen des inflorescences est nécessaire pour éviter de confondre les deux espèces.

Sa présence a été signalée au Centre-Viet-Nam.

D'après les indications données dans les Flores étrangères (S. H. Koorders, Java...), il semble que ce soit une espèce de moyenne ou de haute altitude.

Distribution : Malaisie.

* * *

MISCANTHUS Anderss.

Graminées de taille moyenne ou grande (1-5 m), à tiges dressées, à feuilles linéaires. Inflorescence constituée de faux-épis allongés, grêles, flexueux, à rachis glabre, tenace, fastigiés ou sub-verticillés sur un axe assez court. Epillets associés par 2, l'un assez longuement, l'autre brièvement pédicellé, involucrés par de longs poils soyeux, à glumes mutiques, à fleur supérieure prolongée par une arête grêle, imparfaite.

Deux espèces ont été signalées en Indochine dans les régions de moyenne et de haute altitude.

A) Faux-épis nombreux disposés en verticilles sur un axe souvent aussi allongé ou plus allongé que les faux-épis de la base de l'inflorescence.

Epillets longs de 3-5 mm, légèrement dépassés par les poils de l'involucre.

Graminée souvent de grande taille (2 à 4,5 m), végétant par touffes puissantes. Feuilles rigides, à bords scabres, très coupantes.

Inflorescence souvent violet pâle.

Miscanthus japonicus And. *
(Voir Fig. 7).

B) Faux-épis, peu nombreux (10-20) fastigiés sur un axe court.

Graminées de hauteur moyenne (1 à 2 m).

Epillets longs de 3 mm, trois fois plus courts que les poils de l'involucre.

Inflorescence jaune d'or.

Miscanthus nepalensis Hack.

Indications d'ordre géographique et écologique.

M. japonicus.

C'est une espèce largement répandue en Indochine. Elle est commune aussi bien au Laos et au Nord-Viet-Nam que sur les Hauts-Plateaux les plus méridionaux du Centre-Viet-Nam. Dans le Sud, elle ne se rencontre pas au-dessous de 600 m d'altitude.

Elle paraît très exigeante en eau, d'autant plus semble-t-il que l'altitude est plus basse. Vers 700 m, on la trouve en mélange avec *Saccharum arundinaceum* Retz. en bordure des cours d'eau. A Blao (2.800 mm de précipitations annuelles, 850 m d'altitude), elle croît surtout en bordure des dépressions tourbeuses, en mélange avec

* *Miscanthus sinensis* And. qui, d'après la Flore Générale de l'Indochine, aurait été signalé au Nord-Viet-Nam est une espèce très proche de *M. japonicus*. Tous les échantillons du nord que possède l'herbier des Recherches Agronomiques déterminés à Paris soit comme *M. sinensis*, soit comme *Miscanthus japonicus*, représentent une même espèce.

D'après la Flore, *M. sinensis* se distinguerait de *M. japonicus* par sa taille plus petite (1-2 m) et son inflorescence composée de faux-épis fastigiés sur un axe assez court.



Imperata cylindrica P. B. Gr. 1/2. — *a*) Inflorescence Gr. 1.

diverses fougères (*Nephrolepis*, *Cyathea*...), mais s'observe aussi en savane. Au nord de Dalat, au-dessus de 800 m d'altitude, elle joue un rôle important dans les formations herbeuses, un peu broussailleuses, qui colonisent les défrichements abandonnés sur les pentes (en particulier les bas de pentes) schisteuses et surtout sur les pentes granitiques *.

Dans la Province du Haut-Donnai, la floraison principale a lieu de août à décembre.

Distribution : Indes ; Chine ; Japon ; Océanie.

M. nepalensis.

Espèce bien caractérisée par son inflorescence de teinte dorée et ses faux-épis fastigiés. En Indochine, elle n'a été signalée que sur les flancs rocheux du Fan Si Pan vers 1.600 m d'altitude (d'après A. PETELOT).
Distribution : Indes septentrionales.

* * *

SACCHARUM L.

Graminées vivaces, dressées, de grande taille (plus de 2 m), à feuilles rigides, linéaires mais généralement assez larges (largeur atteignant plusieurs centimètres).

Inflorescence à axe très allongé portant de très nombreux rameaux assez courts, articulés, fragiles, sur lesquels les épillets involucrés de longs poils sont disposés par paires, l'un sessile, l'autre pédicellé, l'ensemble constituant une panicule soyeuse, allongée, plus ou moins contractée chez les espèces sauvages.

Epillets mutiques.

Plantes des lieux humides soumis à des inondations périodiques mais où l'eau ne stagne pas.

Six espèces ont été signalées en Indochine.

A) Glumes glabres ou simplement ciliées sur les bords et sur la carène. Poils du callus au moins deux fois plus longs que les épillets.

a) Glumes de texture uniforme.
Inflorescence pyramidale de grande taille (40 cm de longueur) dense, étalée à maturité.
Tiges robustes, hautes de 2 à 5 m. Feuilles larges de plusieurs centimètres.
Plantes cultivées, inconnues à l'état sauvage.

Saccharum officinarum L.

b) Glumes subulées, faiblement indurées à la base, membraneuses, hyalines au sommet.
Panicule très allongée, mais étroite et relativement peu fournie. Epillets brun foncé à la base.
Tiges hautes de 1,50 à 2 m, beaucoup moins robustes que dans l'espèce précédente. Feuilles dressées, linéaires, de largeur ne dépassant pas 1 cm.

Saccharum spontaneum L. var. **genuinum** HACK.
(Voir Fig. 8).

B) Glumes glabres ou simplement ciliées. Poils du callus plus courts ou de même longueur que les épillets.

Tiges hautes de 1,5-4 m, rigides mais assez grêles, pubescentes aux nœuds supérieurs et généralement velues, soyeuses sous la panicule.

Trois espèces assez voisines :

a) Inflorescence allongée, subspiciforme, à rameaux très nombreux et courts (3-7 cm). Poils du callus blancs ou violacés.

α) Feuilles linéaires, de largeur généralement inférieure à 1 cm, présentant 2-3 nervures latérales, primaires, de part et d'autre de la nervure médiane.
Pubescence de la panicule souvent blanche ou blanc rosé.

Saccharum Narenga WALL.
(Voir Fig. 8).

β) Feuilles de largeur souvent supérieure à 1 cm. Six à huit nervures latérales de part et d'autre de la nervure médiane.
Pubescence de la panicule rose violacé.

Saccharum porphyrocomum HACK.

b) Inflorescence du même type que celle de *S. porphyrocomum*, mais à rameaux inférieurs plus allongés (jusqu'à 20 cm de longueur) et généralement plus ouverte.
Poils du callus brun doré.
Feuilles en général de largeur supérieure à 1 cm.

Saccharum fallax BAL.

(Dans la Flore Générale de l'Indochine : *Erianthus Chrysothrix* HACK.) **.

* Dans le Haut-Donnai, *M. japonicus* colonise généralement des terres de faible fertilité, les terres plus riches, toutes conditions semblables par ailleurs, étant plutôt occupées par des *Arundo*, alors que les sols vraiment dégradés sont le domaine des *Kerriochloa*, *Alloteropsis*, *Aristida*... En Nouvelle-Calédonie cependant où *M. japonicus* est commun sur les pentes, à faible altitude, il occupe généralement des terres ayant conservé un certain potentiel de fertilité.

** La fleur supérieure présentant souvent un court mucron ou une arête imparfaite, cette espèce est rattachée par certains auteurs au genre *Erianthus*, qui est d'ailleurs très proche du genre *Saccharum*.



1. *Miscanthus japonicus* AND. Gr. 2/3. — *a*) Epillet Gr. 5.
2. *Erianthus fulvus* NEES Gr. 1/2. — *b*) Epillet Gr. 5.

C) Glumes portant de longs poils soyeux. Poils du callus plus courts que les épillets.

Inflorescence de grande taille, à rameaux assez allongés (jusqu'à 15-20 cm), étalés à maturité, soyeuse, blanche ou légèrement pourprée.

Tige robuste, de haute taille (3-6 m). Feuilles lancéolées, linéaires, assez larges (3-5 cm).

Saccharum arundinaceum RETZ.
(Voir Fig. 8).

Affinités. Ecologie. Répartition. Utilisation.

La possibilité de réaliser des croisements intergénériques entre *Saccharum* et diverses Maydées (*Zea*, *Coix*), Andropogonées (*Imperata*, *Miscanthus*, *Sorghum*), ou Bambusées (*Bambusa*, *Sinocalamus*), indique que les affinités des *Saccharum* sont nombreuses et très étendues. Les ovules toutefois se développent souvent parthénogénétiquement, le haut degré de polyploïdie des *Saccharum* favorisant les phénomènes d'autosyndèse.

Sous-espèces et variétés cultivées.

Saccharum officinarum L. (et *S. sinense*).

Noms vulgaires : Viet-Nam : Mia.
Cambodge : Ampou.
Hauts-Plateaux : Sré (Djiring) : Tao ; Bahnar (Kontum) : Ko tao ; Cham : Tabao.
Malais : Tebu.

Les affinités entre *S. spontaneum* et *S. officinarum* sont grandes. Les premiers mutants ayant donné les cannes aujourd'hui cultivées seraient d'origine indienne. Les variétés cultivées en Indochine sont pour la plupart cosmopolites, ayant été introduites à une époque plus ou moins récente.

S. sinense (Mia lau, Mia re) qui peut être considéré comme une sous-espèce de *S. officinarum* cultivé surtout au Nord et au Centre-Viet-Nam, est une canne de petite taille dépassant rarement 3 m de hauteur et 2 cm de diamètre. Les entre-nœuds sont longs, l'écorce jaunâtre, pruinée. Il prospère sur les terres légères, sèches, d'où la culture de *S. officinarum* est exclue.

Il en existe plusieurs variétés.

Les rendements en sucre sont faibles (2 tonnes à l'hectare).

Il peut constituer un bon fourrage (intéressant surtout pour l'ensilage).

S. officinarum est surtout cultivé au Sud-Viet-Nam et au Cambodge où il en existe de nombreuses variétés. La taille dépasse généralement 3 m et le diamètre atteint plusieurs centimètres. La culture est pratiquée sur terres limoneuses ou limono-argileuses, humides mais bien drainées, les cannes supportant mal les inondations dont la durée excède vingt-quatre heures. Les meilleurs rendements sont obtenus en culture de contre-saison (plantation de novembre à janvier, récolte au bout de douze à quinze mois). Aux environs de Saïgon, les cannes sont récoltées à floraison commençante. Les rendements en sucre ne dépassent guère 3 tonnes/ha.

Les variétés les plus connues au Sud-Viet-Nam sont :

Mia voi (canne éléphant) remarquable par sa grosseur et par sa taille. Elle ne fleurit pas. Son origine est inconnue.

Mia ly (canne violette, rayée) importé de Java en 1875.

Mia vang (canne Bourbon, « canne jaune, unie »), variété d'introduction assez récente et aujourd'hui la plus cultivée sur les terres basses, humides.

Espèces spontanées.

Comme les cannes cultivées, elles présentent des exigences assez strictes du point de vue du sol et de l'humidité. Ayant des besoins très importants en eau, elles supportent mal les inondations de longue durée. Elles colonisent surtout les terres de berges limoneuses, meubles, où l'humidité est entretenue en profondeur par infiltration latérale, les bords de canaux, les petites plaines alluviales qui jalonnent les cours des rivières dans leur partie amont, là où les crues sont fréquentes mais où les eaux s'écoulent rapidement.

S. spontaneum.

C'est une espèce de plaine. Répandue dans toute l'Indochine, elle est surtout commune au Cambodge et au Sud-Viet-Nam (berges et arrière-berges du Mékong et du Donnai), où elle s'observe souvent en mélange avec *Sorghum affine* et *Sclerostachya fusca*, ou au voisinage des formations à *Bambusa blumeana*, un peu au-dessus des zones à *Phragmites.*

Distribution : Indes, Chine, Malaisie.

S. Narenga.

C'est une espèce du Nord-Viet-Nam, également assez répandue au sud, sur les plateaux de faible altitude (Darlac) et en bordure de la plaine du Mékong. Ses exigences écologiques sont analogues à celles de *S. spontaneum.* Elle est souvent associée à *Sclerostachya fusca.*

Distribution : Chine, Malaisie.

S. porphyrocomum et *S. fallax.*

Ces espèces ont été signalées au Nord Viet-Nam, en limite du delta du Fleuve Rouge, croissant en savane, au pied des pentes ou sur alluvions assez légères (Uong Bi, Thu Phap...).

S. porphyrocomum pourrait exister aussi sur les Hauts-Plateaux du Darlac et du Kontum.

Distribution : Chine méridionale.



1. *Saccharum arundinaceum* Retz. — Inflorescence Gr. 1/2. — *a*) Epillet Gr. 5.
2. *Saccharum spontaneum* L. — Epillet Gr. 5.
3. *Saccharum Narenga* Wallich. — Inflorescence Gr. 1/2.

S. arundinaceum.

Nom vulgaire : Haut-Donnai : Trang.

Cette espèce joue un rôle assez important dans les paysages de basse montagne, de 300 à 1.200 m d'altitude. Elle colonise les berges sableuses ou limoneuses. Elle supporte bien un ombrage léger et on l'observe surtout le long des vallées étroites et profondes, où elle peut constituer, là où un rétrécissement du cours aval provoque une extension latérale de la zone alluviale, des peuplements continus, très purs, de plusieurs hectares. Ces peuplements caractérisent des terres assez riches, humides mais saines.

Distribution : Indes, Ceylan, Chine, Malaisie.

* * *

ERIANTHUS Mich.

Graminées vivaces, de taille généralement grande (1, 5-3 m), à feuilles linéaires.

Inflorescence soyeuse, spiciforme ou corymbiforme, constituée de faux-épis nombreux, grêles, à axe fragile.

Poils du callus nettement plus longs que les épillets chez les espèces signalées en Indochine.

Epillets aristés.

Graminée présentant avec les *Saccharum* des affinités étroites, croissant dans les savanes du Nord-Viet-Nam et du Laos (moyennes et hautes régions).

Aux Indes et en Chine, les espèces sont nombreuses ; trois ont été signalées en Indochine.*

A) Rameaux inférieurs de la panicule plus allongés que les rameaux supérieurs, de longueur égalant parfois celle de l'inflorescence qui apparaît alors corymbiforme.

Faux-épis longs de 3-15 cm, parfois peu nombreux (15-30) et alors bien distincts, parfois nombreux et alors rapprochés et peu distincts.

Epillets de 4-5 mm.

Graminées de hauteur moyenne (1-2 m).

1) Feuilles linéaires, relativement étroites (largeur : 5-10 mm).
Faux-épis à rachis souvent flexueux.
Poils portés par les articles du rachis, les pédicelles et les glumes inférieures, de teinte blanche ou rosée.
Epillets brun foncé, portant une arête de 7-10 mm.

Erianthus fastigiatus Nees.

2) Largeur des feuilles atteignant 40-50 mm.
Tige très robuste, présentant à la base un élargissement pseudobulbeux.
Poils de l'inflorescence beige doré.
Epillets portant une arête de 15-20 mm.

Erianthus Rockii Keng.**

B) Axe de l'inflorescence beaucoup plus allongé que les rameaux. Panicule généralement contractée et spiciforme (cf. *Imperata*).

Poils du callus trois ou quatre fois plus longs que les épillets, de teinte fauve ou blanc rosé.

Epillets de 3 mm.

Graminées à feuilles linéaires, larges de 10 mm vers la base, subulées vers leur extrémité supérieure, hautes de 0,5-2,5 m, à inflorescence longue de 10-40 cm.

Erianthus fulvus Nees.
(Voir Fig. 7).

Ecologie. Distribution.

Les *Erianthus* indochinois paraissent originaires de la Chine méridionale. Assez communs au Nord-Vietnam, rarement signalés au Laos, ils n'ont encore jamais été trouvés au Centre ni au Sud-Vietnam, ni au Cambodge.

E. fastigiatus a été récolté au Nord-Vietnam, en moyenne région.

E. Rockii croît en bordure de la route de Lao Kay à Chapa, entre 400 et 1.400 m d'altitude.

E. fulvus est commun dans la région de Chapa (dans les formations broussailleuses, vers 1.500 m, d'après Pételot).

* * *

SCLEROSTACHYA A. Camus.

Très proche du genre *Saccharum*, mais rachis des faux-épis tenaces et épillets tous deux pédicellés.

* Voir aussi *Saccharum arundinaceum* Retz. (Syn. *Erianthus arundinaceus* Jesw.), et *Saccharum fallax* Bal.

** In « Sinensia » X-291- (1939).



Sclerostachya fusca A. Cam. Gr. 1/5 — *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 1. — *b*) Détail de l'inflorescence Gr. 8.

Une seule espèce signalée en Indochine. *

Sclerostachya fusca A. C.

Nom vulgaire : Hauts Plateaux : Soa.

Graminée à port de *Saccharum Narenga.*

Tiges de 2 à 4 m, assez grêles, dressées ; feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées, de largeur pouvant atteindre 2 cm, glabres.

Panicule très allongée (longueur pouvant atteindre 50 cm), à axe pubescent.

Faux-épis très nombreux disposés par groupes assez distants, les inférieurs de 10 à 20 cm de longueur, les supérieurs plus courts, ascendants, peu étalés à maturité.

Epillets rose pâle ou pourprés, mutiques. Poils du callus plus courts que les épillets ; glumes portant quelques poils courts sur les carènes.

Voir Fig. 9).

S. fusca n'a été signalée que dans le sud de l'Indochine (Cambodge, Sud-Viet-Nam, Darlac). Ses besoins écologiques sont proches de ceux des *Saccharum* (*S. Narenga*, *S. spontaneum*) avec lesquels elle s'observe souvent en mélange le long des berges limono-sableuses.

Au Darlac, elle joue un rôle important dans les formations herbeuses qui occupent la plaine alluviale de 25.000 ha qui s'est constituée vers 400 m d'altitude en amont des chutes de la Sré Pok. Elle est commune sur les berges ensoleillées assez basses, *Saccharum arundinaceum* occupant généralement les rives un peu ombragées ; mais surtout elle colonise en arrière des berges de vastes étendues de limons que l'eau peut recouvrir assez longuement en période de crue mais où elle ne tend pas à séjourner lorsque la crue cesse. Elle est souvent associée à *Saccharum Narenga* qui semble toutefois moins bien supporter l'humidité.

Distribution : Indes.

* * *

EULALIA Kunth.

(Syn. **Pollinia** Trin. comprenant aussi le genre *Microstegium*).

Graminées vivaces, végétant généralement par touffes, à feuilles linéaires, souvent très étroites.

Inflorescence constituée de 3 à 10 faux-épis subdigités, réduite parfois à une grappe solitaire, longs de 5 à 15 cm.

Rachis des faux-épis très fragile.

Epillets par paires, l'un sessile, l'autre pédicellé, semblables ou presque, à glumes égales, à fleur inférieure généralement réduite à une glumelle, parfois nulle ; fleur supérieure à glumelle inférieure très courte, bilobée, aristée, à glumelle supérieure réduite, parfois nulle.

Herbes des forêts claires et des Savanes-steppes.

Le genre *Eulalia* est très bien défini en lui-même, le seul avec lequel on risque de le confondre étant le genre *Pseudopogonatherum* systématiquement très voisin **. La séparation entre les différentes espèces qui lui appartiennent est par contre assez délicate, les classifications étant basées sur des caractères difficiles à observer (nervation des pièces florales) ou à apprécier (coloration des épillets, degré de villosité). Les gaines basilaires sont couvertes chez certaines espèces d'un tomentum dense à aspect de velours qui est un critère de classification important. Aussi est-il nécessaire pour les déterminations de récolter les plantes entières avec quelques racines et la base des tiges intacte.

Neuf espèces ont été signalées en Indochine, une vingtaine en Asie.

A) Plusieurs faux-épis.

a) Gaines basilaires et base des tiges nues. Epillets brun-jaune ou olivâtres, articles du rachis et base des épillets portant de longs poils blancs ou gris. Feuilles et gaines supérieures pubescentes ou glabres. Fleur inférieure réduite à une glumelle de taille voisine de celle des glumes.

α) Epillets longs de 5 ou 6 mm (plantes de hauteur moyenne 0,80-1,20 m).
Glume inférieure obscurément 4-nervée (2 nervures carénales et 2 nervures intercarénales), (caractère souvent peu net).
Tiges dressées assez grêles.

1) **Eulalia quadrinervis** Kuntze.

* *Saccharum* (ou *Sclerostachya*) *Ridleyi* Hack. espèce de la péninsule malaise est mentionné dans le catalogue de la collection A. Petelot sans indication de localité, ni numéro de récolte.

Cette espèce se distingue de *S. fusca* dont elle est très proche par sa panicule plus lâche, à axe glabre, sauf aux nœuds, ses épillets à glumelles longuement ciliées.

** *Ischaemum angustifolium* Hack. présente de fortes affinités avec les *Eulalia*, par son port (herbe cespiteuse à feuilles très étroites, à gaines basilaires dilatées, couvertes d'un tomemtum beige, dense) et par ses inflorescences (deux à quatre grappes inégales, épillets homomorphes et homogames). La présence de deux fleurs (fleur inférieure mâle) dans chaque épillet, a conduit toutefois à maintenir cette espèce dans le genre *Ischaemum*.



1. *Eulalia phaeotrix* KUNTZE Gr. 1/2. — *a*) Une paire d'épillets Gr. 5. — *b*) Ep. sessile ouvert Gr. 5.
2. *Eulalia speciosa* KUNTZE. — Glume inférieure Gr. 5.
3. *Eulalia fimbriata* KUNTZE Gr. 1/2.



1. *Eulalia monostachya* A. Cam. Gr. 1/2. — *a*) Inflorescence Gr. 1.
2. *Eulalia speciosa* Kuntze.

β) Epillets longs de 3 à 4,5 mm. Faux-épis flexueux, grêles.
— Herbe robuste à tige dressée, haute de 70 cm à 1 m 20. Faux-épis assez nombreux (5-12), longs de 7 à 15 cm.

2) ***Eulalia tristachya*** KUNTZE.

—— Herbe grêle, à tige très fine souvent penchée, à feuilles presque filiformes (1,5 à 2 mm de large). Inflorescence formée de 2 à 4 faux-épis flexueux longs de 4 à 8 cm.

3) ***Eulalia fimbriata*** KUNTZE.
(Voir Fig. 10).

b) Gaines basilaires peu poilues ; tiges et gaines souvent pubescentes vers le haut. Articles du rachis et pédicelles portant des poils jaunes ou fauves ; épillets à une seule fleur (fleur inférieure nulle), à glumelles quatre fois plus courtes que les glumes.
Herbes de hauteur moyenne ou faible.

α) Herbe grêle à tiges décombantes, hautes de 0,25 à 0,60 m. Feuilles assez courtes et relativement larges (5-15 cm sur 3-5 mm). Inflorescence comprenant 2 à 4 faux-épis longs de 5 à 10 cm. Epillets de 4 mm.

4) ***Eulalia Cumingii*** A. CAM.

β) Espèce très voisine de la précédente, mais à tiges plus robustes, dressées, à feuilles plus allongées. Epillets longs de 5 mm.

5) ***Eulalia fulva*** KUNTZE.

c) Gaines basilaires à base dilatée couverte d'un tomentum dense, soyeux. Epillets longs de 4 à 6 mm, à 2 fleurs, la fleur inférieure étant réduite à une glumelle de même longueur que les glumes.
Espèces de taille moyenne ou grande (1-3 m), très proches les unes des autres et difficiles à séparer.

α) Gaines basilaires à tomentum brun foncé, gaines supérieures souvent pubescentes au sommet.
Graminées souvent de grande taille (2 m), à faux-épis pouvant dépasser 20 cm de long.
— Glume inférieure obscurément 4-nervée. Articles du rachis et pédicelles portant des poils blancs. Feuilles souvent velues.

6) ***Eulalia speciosa*** KUNTZE.
(Voir Fig. 10 et Fig. 11).

— Glume inférieure sans nervure ou faiblement 2-nervée. Articles du rachis et pédicelles portant des poils jaune doré ou fauves. Feuilles toujours glabres ou presque

7) ***Eulalia phaeothrix*** KUNTZE.
(Voir Fig. 10).

β) Gaines basilaires à tomentum blanchâtre. Gaines supérieures et tiges très glabres.
Faux-épis longs de 7-10 cm.
Herbes de hauteur moyenne.

8) ***Eulalia velutina*** KUNTZE.

B) Un faux-épi solitaire (sous genre *Pseudopolytrias* A. CAM).
Herbe de hauteur moyenne ou faible (20-80 cm) végétant en général par touffes assez denses, dressées. — Feuilles souvent enroulées et filiformes.
Faux-épi solitaire, à pubescence brun doré.

9) ***Eulalia monostachya*** A. CAM.
(Voir Fig. 11).

Ecologie. Répartition.

E. quadrinervis, *E. fulva*, *E. speciosa*, *E. phaeothrix*, *E. velutina*, sont des espèces de la Chine ou des régions montagneuses des Indes qui se rencontrent au Nord-Viet-Nam et sur les Hauts-Plateaux.

E. monostachya et *E. tristachya* sont communes dans les plaines du Sud.

1) *E. quadrinervis* n'a été signalée qu'au Nord-Viet-Nam dans les vallées et sur les collines herbeuses de la région montagneuse (BALANSA).

Distribution : Chine ; Philippines.

2) *E. tristachya* est une espèce commune dans les forêts claires, sur alluvions limono-sableuses ou sur sols peu profonds, appauvris, dérivant de schistes, grès ou basaltes. Elle s'observe surtout aux basses et moyennes altitudes. (Bas-Laos et Cambodge septentrional, Darlac, Provinces septentrionales du Sud-Viet-Nam).

Distribution : Indes ; Malaisie ; Australie.

3) *E. fimbriata* n'a été signalée qu'au Darlac, dans la forêt claire sur terres grises basaltiques.

4) *E. Cumingii* a été signalée dans la forêt claire du Bas-Laos. Elle existe au Siam.

Distribution : Malaisie ; Asie orientale.

5) *E. fulva*, d'après BALANSA, s'observe sur les rives rocailleuses de la rivière Noire, dans la région de Tu-Phap. (Nord-Viet-Nam).

Distribution : Australie.

6) 7) *E. speciosa et E. phaeothrix* sont communes sur les Hauts-Plateaux, dans la forêt claire ou la pinède sur basalte ou sur schistes, où elles végètent en touffes puissantes (région de Blao, région de Djiring : 800-1000 m d'altitude). Leur présence témoigne toujours d'une dégradation profonde du sol. Elles sont associées généralement à des terres compactes ou squelettiques. *E. phaeothrix* est commune au Nord-Viet-Nam.

M[lle] CAMUS distingue dans la Flore de l'Indochine plusieurs variétés de *Eulalia phaeothrix*.

La variété *genuina* à feuilles étroites, à faux-épis courts (5-8 cm), peu nombreux, à poils brun-jaune, aurait été signalée dans la province de Thudâumôt (Sud-Viet-Nam). En savane-steppe, sur terres basaltiques, vers 900 m d'altitude (Haut-Donnai, Haut-Chlong), on observe un *Eulalia* semblant appartenir à cette variété.

Distribution : Indes ; Asie orientale.

8) *E. velutina* a été signalée sur les Hauts-Plateaux, dans la région de Dalat (vers 1.500 m d'altitude).

Distribution : Indes.

9) *E. monostachya* est une espèce très répandue dans les plaines du sud, où elle joue un rôle important dans les forêts claires et les savanes-steppes. Elle s'observe fréquemment sur sols sablonneux, en mélange avec *Dimeria Kurzii*.

On peut distinguer :

— Une variété de plaine végétant en touffes denses, à tiges dressées hautes de 70-80 cm, à feuilles inférieures assez larges (4-5 mm) et étalées, à faux-épis pouvant atteindre 12-15 cm de longueur.

— Une variété de la savane-steppe d'altitude (savanes-steppes sur terre rouge basaltique, vers 900 m, du Haut-Chlong), végétant en touffes petites et lâches, à tiges faibles, hautes de 30-40 cm, à feuilles toutes filiformes, à faux-épis longs seulement de 5 ou 6 cm.

* * *

PSEUDOPOGONATHERUM A. Camus

Genre très voisin du genre *Eulalia*.

Herbes végétant par touffes, de hauteur moyenne ou faible (moins de 1 m) ; feuilles très étroites.

Inflorescence du même type que celles des *Eulalia* mais à faux-épis généralement plus nombreux (jusqu'à 20) et plus courts (4-8 cm).

Rachis non ou peu cassant ; épillets disposés par paires, tous deux pédicellés dans l'espèce-type ; rachis et glumes inférieures des épillets portant une pubescence blanche.

Epillets très petits (1 à 3 mm).

Graminées ayant des besoins écologiques voisins de ceux des *Eulalia*, supportant mieux toutefois une forte humidité du sol en saison des pluies.

Quatre espèces ont été signalées en Indochine.

A) Glume supérieure aristée (arête de 5-10 mm).

a) Inflorescence composée de 3-15 faux-épis longs de 2-6 cm. Epillets de 1,5-2,5 mm.
Herbes végétant en touffes denses.

α) Epillets tous pédicellés. Rachis des faux-épis tenace. Fleur supérieure à arête robuste de 20-50 mm.
1) ***Pseudopogonatherum contortum*** A. Cam.

β) Epillets disposés par paires, l'un pédicellé, l'autre sessile. Rachis des faux-épis assez fragile. Fleur supérieure portant une arête de 20 mm. environ.
2) ***Pseudopogonatherum setifolium*** A. Cam.
(Voir Fig. 12).

b) Inflorescence réduite à 2-3 faux-épis ou plus souvent faux-épis solitaires.

Faux-épis de 2-4 cm, très grêles, à axe assez fragile.

Epillets de 3 mm, disposés par paires, l'un sessile, l'autre pédicellé (pédicelle de 2-2,5 mm). Arête de la fleur supérieure assez grêle, longue de 15 mm environ.

Herbes végétant en touffes lâches, réduites à quelques tiges grêles, hautes de 0,6-0,8 m.
3) Espèce non déterminée*.

B) Glume supérieure non aristée. Epillets de 1-1,5 mm.

Faux-épis (5-20) longs de 4-10 cm.

Fleur supérieure munie d'une arête de 15-20 mm.
4) ***Pseudopogonatherum collinum*** A. Cam.
(Voir Fig. 12).

Ecologie. Répartition.

P. contortum, *P. setifolium* et *P. collinum* présentent des besoins écologiques très voisins.

Ils s'observent surtout à basse et moyenne altitudes, devenant rares au-dessus de 900-1.000 m.

1) *P. contortum*.

Est assez commun dans les forêts claires du Darlac (alt. 300-500 m. Précipitations : 1.500-2.000 mm).

Distribution : Malaisie, Australie.

* Cette espèce de classification assez incertaine se rapproche de *P. setifolium* par plusieurs de ses caractères systématiques mais en diffère profondément par son port.



1. *Pseudopogonatherum setifolium* A. Cam. Gr. 1/2. — *a*) Inflorescence Gr. 1. — *b*) Une paire d'épillets Gr. 10.
2. *Pseudopogonatherum collinum* A. Cam. — Une paire d'épillets Gr. 10.

2) *P. setifolium.*

Est l'espèce la plus répandue. Il se rencontre dans les forêts claires sur basaltes, sur schistes gréseux ou sur alluvions limoneuses, colonisant en particulier les clairières où l'humidité est assez forte en saison des pluies.

Distribution : Malaisie, Chine.

3) Espèce non déterminée.

Cette Graminée croît dans les savanes dégradées et les prairies-steppes sur terres limoneuses. Je l'ai observée dans la province du Haut-Donnai et dans le Haut-Chlong, sur terres rouges basaltiques très dégradées, vers 900 m. d'altitude, et au Cambodge, vers 200 m, entre Sisophon et Poïpet, en Savane à *Cymbopogon* et *Sehima nervosum*, sur alluvions limoneuses sèches.

4) *P. collinum.*

Est une espèce voisine de *P. contortum*, rarement signalée en Indochine. Je l'ai récoltée dans le Haut-Donnai vers 900 m d'altitude, dans une prairie marécageuse en saison des pluies, où croissait également *P. contortum.*

* * *

MICROSTEGIUM Nees.

(Anc. **Pollinia** Trin.)

Graminées à tiges décombantes, à feuilles généralement assez larges et courtes, lancéolées ou linéaires-lancéolées, contractées à la base.

Inflorescence composée de faux-épis, subdigités ou fasciculés ou un peu distants sur le rachis commun, généralement grêles et plus ou moins flexueux.

Epillets par paires, tous semblables ou presque, à glume inférieure à dos nettement déprimé ou présentant un sillon longitudinal profond. Fleur inférieure réduite, parfois absente ; fleur supérieure à glumelles très courtes ; glumelle inférieure généralement aristée (arête souvent imparfaite, très fine dans sa partie terminale).

Graminées des hauts-plateaux et des régions montagneuses.

Le port et les inflorescences des *Microstegium* rappellent beaucoup ceux des *Arthraxon*, ces derniers s'en distinguant surtout par leurs épillets comprimés latéralement, à glume inférieure convexe, non sillonnée, solitaires ou par paires et dans ce cas dissemblables dans chaque paire.

Sept espèces ont été signalées en Indochine.

(Une quinzaine d'espèces en Asie).

A) Inflorescence constituée de plusieurs faux-épis.

a) Feuilles lancéolées (Longueur/largeur de 5 à 12).

α) Herbes à tiges décombantes mais robustes, pouvant atteindre 1,50 m de longueur, à feuilles assez fermes de 10 à 20 cm sur 1 à 2 cm.

Inflorescence constituée de 6 à 12 faux-épis, de teinte souvent pourprée. Articles du rachis et callus portant des poils raides de 2 à 3 mm. Epillets de 4 mm à fleur inférieure représentée par une glumelle hyaline, généralement réduite. Trois étamines à anthères de 3 mm.

1) ***Microstegium gratum*** A. Cam.
(Voir Fig. 13 et Fig. 16).

β) Herbes à tiges grêles, à feuilles molles ne dépassant pas 15 cm de long et 1,5 cm de large.

Inflorescence constituée de 2 à 10 faux-épis vert pâle ou jaune pâle, à rachis glabre ou portant quelques poils mous et courts (0,5-1 mm). Callus nu ou brièvement barbu.

\+ Trois étamines ; anthères allongées (longueur de 1,5 à 2 mm, égale ou supérieure à la moitié de celle de l'épillet) à filet très court. Articles du rachis et pédicelles ciliés. Articles du rachis longs de 2 à 3 mm.

Glume supérieure portant souvent une arête très courte (2-4 mm).

Faux-épis grêles, flexueux, peu distants sur l'axe commun.

Deux espèces très voisines :

— Epillets de 2,5 à 3,5 mm. Fleur inférieure généralement représentée par une glumelle très courte. Glume supérieure aiguë.

Feuilles glabres à la face inférieure.

2) ***Microstegium ciliatum*** A. Cam.

— Epillets longs de 2 à 2,5 mm. Fleur inférieure non représentée. Glume supérieure souvent obtuse.

Feuilles portant généralement des poils apprimés à la face inférieure.

3) ***Microstegium monanthum*** A. Cam.

\+ + Trois étamines ; anthères courtes (0,5 mm) à filets très allongés. Articles du rachis irrégulièrement ciliés, longs de 3,5 à 4 mm ou davantage. Glume supérieure mutique.

Faux-épis assez raides, celui de la base de l'inflorerescence souvent distant de 1,5 à 3 cm du faux-épi situé immédiatement au-dessus.

Epillets de 4,5 à 6 mm. Fleur inférieure absente.

4) ***Microstegium vimineum*** A. Cam.
(Voir Fig. 13).



1. *Microstegium gratum* A. Cam. Gr. 1/2.
2. *Microstegium vimineum* A. Cam. — Inflorescence Gr. 2.
3. *Microstegium nudum* A. Cam. Gr. 1/2.

+ + + Deux étamines ; anthères de 1mm. Articles du rachis, pédicelles et callus presque nus.
Glume supérieure acuminée ou mucronulée.
Faux-épis très grêles, très flexueux.
Epillets de 3 à 4 mm. Fleur inférieure représentée par une glumelle de même longueur que les glumes.

5) ***Microstegium nudum*** A. CAM.
(Voir Fig. 13).

b) Feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées (L/1 de 15 à 30).
Inflorescence jaune pâle ; callus portant quelques poils très courts.
Epillets de 3 mm, à glume supérieure brièvement aristée.
Fleur supérieure à arête capillaire de 15-18 mm.

6) ***Microstegium biaristatum*** KENG.

B) Inflorescence réduite à 1 ou 2 faux-épis, l'un pédicellé prolongeant la tige, l'autre sessile faisant avec elle un angle droit.
Epillets de 3 mm, à arête grêle de 15-18 mm.

7) ***Microstegium debile*** A. CAM.

Ecologie. Répartition

La plupart des espèces mentionnées n'ont été signalées qu'au Nord-Viet-Nam, à moyenne et à haute altitudes Seul *M. gratum* paraît commun dans le Sud (Hauts-Plateaux).

1) *M. gratum.*

Signalé au Nord-Viet-Nam, en plaine (Hanoï) et à moyenne altitude, c'est au sud une espèce que l'on n'observe guère au-dessous de 800 m.

Sur les Hauts-Plateaux dans la région de Dalat et celle de Blao, *M. gratum* s'observe exclusivement en lisière de forêt, en stations assez ombragées et humides (berges non marécageuses des ruisseaux). C'est une Graminée vigoureuse, à inflorescence nettement pourpré-violacé, à faux-épis assez rigides.

Distribution : Indes, Chine, Java.

2) *M. ciliatum.*

Espèce répandue dans toutes les Indes jusqu'à Ceylan, n'ayant encore été signalée en Indochine qu'au Nord-Viet-Nam et au Laos (savanes herbeuses, d'après VIDAL), en moyenne région, mais existant très vraisemblablement sur les Hauts-Plateaux méridionaux.

C'est aussi une espèce des lieux ombragés, un peu humides.

3) *M. monanthum.*

Espèce de l'Himalaya et de la Birmanie septentrionale, ayant été signalée près de Quang-Yên (BALANSA).

4) 5) *M. vimineum* et *M. nudum.*

Espèces de la Chine, ayant été récoltées dans la région de Chapa (province de Lao-Kay), vers 1.500 m d'altitude.

6) *M. biaristatum.*

Observé en forêt claire dans la région de Langson (A. PETELOT).

7) *M. debile.*

Observé en station ombragée dans la vallée de Lankock (Mont Bavi) par BALANSA.

* * *

POLYTRIAS HACK.

Une seule espèce : ***Polytrias amaurea*** O. KUNTZE.

Graminée vivace de petite taille (10-40 cm), à tiges rampantes et radicantes, à feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées (3-10 cm sur 2-4 mm).

Faux-épi solitaire, terminal, brun doré, long de 2-4 cm.

Epillets longs de 4 ou 5 mm, par trois, 2 sessiles, 1 médian pédicellé, à chaque nœud du rachis.

Articles du rachis, pédicelle, callus et glume inférieure des épillets couverts de poils ferrugineux, raides.

Fleur inférieure nulle. Fleur supérieure munie d'une arête grêle de 10 mm (Voir Fig. 14).

Graminée insulindienne et malaise, d'introduction peut-être assez récente en Indochine où elle présente un comportement nettement rudéral.

Elle n'a été signalée qu'aux basses altitudes, à Saïgon où c'est le constituant principal des pelouses ensoleillées, à Nha-trang, à Phnom-Penh. Elle s'observe aussi dans les plantations de la zone Sud.

Elle supporte mal l'ombrage.

Elle fleurit d'août à décembre dans la région de Saïgon.

Se prêtant bien à l'établissement de prairies pâturées, elle constitue un bon fourrage.

* * *



Polytrias amaurea O. Kuntze. Gr. 1. — *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 8.

SEHIMA Forsk.

Une seule espèce : ***Sehima nervosum*** Stapf.

Graminée vivace végétant en touffes souvent réduites à quelques tiges très droites mais peu robustes, hautes de 0,60 à 1,20 m. Feuilles linéaires, subulées, peu obliques par rapport à la tige, de teinte vert-glauque.

Inflorescence terminale réduite à un seul faux-épi de 4 à 10 cm, à axe très fragile.

Epillets sessiles longs de 7 à 10 mm, à arête parfaite, tordue, longue de 2 à 3 cm.

Epillets pédicellés à glume bicolore (marges vertes, partie médiane pourprée), mutiques. (Voir Fig. 15).

Espèce des forêts claires ou des savanes pauvres à *Cymbopogon*, végétant sur des terrains limoneux ou rocailleux, secs, assez commune à moyenne altitude et aux abords des plaines, mais toujours en mélange avec d'autres Graminées plus robustes.

Graminée pantropicale, signalée seulement en Indochine dans les secteurs centraux et méridionaux, au Bas-Laos, au Cambodge (région de Sisophon), au Darlac (région de Banméthuot, sur sols squelettiques), dans le Haut-Donnai (région de Djiring, en forêt claire, vers 900 m d'altitude), dans la province de Phan-Rang...

Elle peut constituer un bon fourrage mais ne s'observe jamais en prairies naturelles denses.

* * *

POGONATHERUM P. B.

Herbes vivaces végétant en touffes denses, à feuilles linéaires, à tiges souvent ramifiées.

Faux-épissolitaires au sommet des rameaux, grêles, longs de 2 à 4 cm, à rachis articulé, pubescent.

Epillets par paires, l'un sessile, l'autre pédicellé, longs de 2 à 3 mm, à arête imparfaite, capillaire, longue de 15 à 25 mm.

1 ou 2 étamines.

Deux espèces asiatiques systématiquement très voisines, toutes les deux assez communes en Indochine.

A) Graminée à souche robuste, à tige sublignеuse, souvent abondamment ramifiée, haute de 40 cm à 1 m.
Ramuscules supportant les inflorescences fastigiés, l'ensemble constituant une fausse panicule corymbiforme.
Epillets de 2,5 à 3 mm, à 2 étamines. ***Pogonatherum paniceum*** Hack.

B) Graminée généralement basse (15 à 30 cm), à tiges grêles, peu ramifiées.
Rameaux supportant les inflorescences non fastigiés.
Epillets de 2 mm. Souvent 1 seule étamine.
Pogonatherum crinitum Kunth.
(Voir Fig. 15)

Ecologie. Répartition

P. paniceum.

Espèce des terrains marécageux où l'inondation est de longue durée mais de faible amplitude (marais à *Ischaemum aristatum*) (observation valable tout au moins pour la région de Banméthuot).

Répandu au Nord-Viet-Nam et sur les Hauts-Plateaux méridionaux (Darlac vers 400 m d'altitude, Haut-Donnai vers 900 m).

Distribution : Indes, Chine, Malaisie.

P. crinitum.

Espèce colonisant les talus, les rochers humides, commune surtout sur les schistes et les roches acides. Plus commune que la précédente, elle a été signalée dans presque toute l'Indochine mais semble rare en plaine et dans les régions de climat sec.

Distribution : Indes, Chine, Japon, Australie.

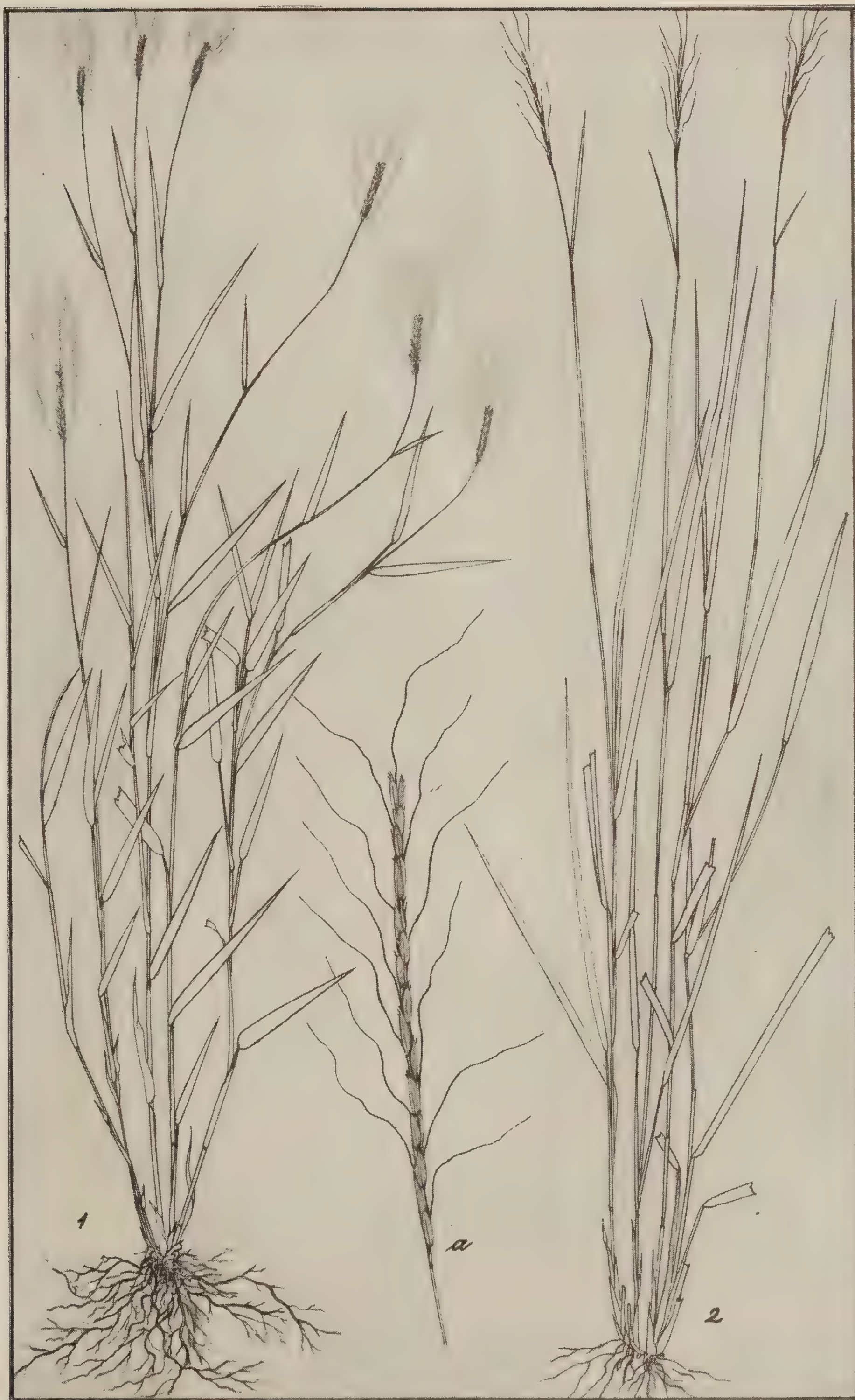
* * *

LOPHOPOGON Hack.

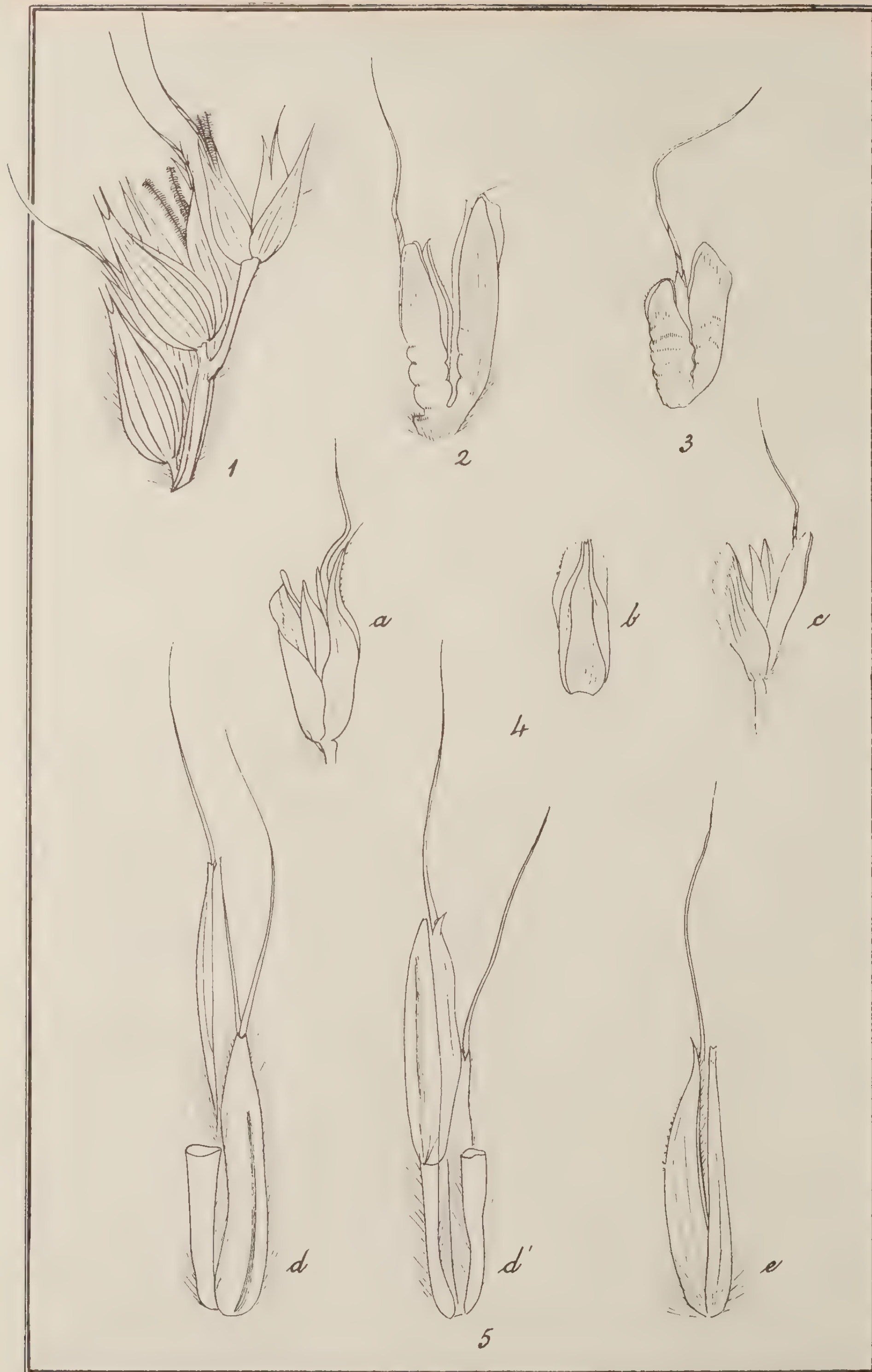
Graminées vivaces, cespiteuses, de hauteur moyenne ou faible (15-60 cm).

Faux-épis généralement associés par 2, à axe fragile ou assez tenace.

Epillets sessiles glabrescents, mutiques ou à arête grêle, à 2 fleurs mâles, à 1-2 étamines. Epillets pédicellés plus petits et surtout beaucoup plus étroits que les sessiles (L/l de l'ordre de 8-10), couverts de poils dorés, aristés, femelles, à une seule fleur fertile.



1. *Pogonatherum crinitum* Kunth. Gr. 1.
2. *Sehima nervosum* Stapf. Gr. 1/2. — *a*) Inflorescence Gr. 1.



1. *Ischaemum Eberhardtii* A. Cam. — Epillet Gr. 5.
2. *Ischaemum aristatum* L. — Epillet Gr. 5.
3. *Ischaemum rugosum* Sal. — Epillet Gr. 5.
4. *Ischaemum ciliare* Retz. — *a*) Epillet sessile Gr. 5. — *b*) Glume inférieure de l'épillet sessile Gr. 5. — *c*) Epillet pédicellé Gr. 5.
5. *Microstegium gratum* A. Cam. — *d*)*d'*) Epillets appariés Gr. 10. — *e*) Epillet sessile vu de profil Gr. 10.

Quatre espèces en Asie, parmi lesquelles deux ont été signalées en Indochine où elles paraissent toutefois peu répandues.

A) Herbe assez robuste, à tiges feuillées jusque vers le sommet, à feuilles linéaires (10-15 cm sur 5-6 mm).

Faux-épis de 4 à 6 cm. Epillets sessiles à glume inférieure subcoriace, large, recouvrant les épillets pédicellés. Epillets sessiles et épillets pédicellés à arête de 2 ou 3 cm.

Callus des épillets sessiles poilu.

Lophopogon intermedius A. Cam.

B) Herbe basse (15-40 cm) ; hampes florales grêles, longuement nues au sommet. Feuilles linéaires-lancéolées (2-4 cm sur 2-4 mm).

Faux-épis de 1,5 à 2 cm. Epillets sessiles à glume inférieure papyracée, ne recouvrant pas les épillets pédicellés, mutiques. Epillets pédicellés à arête courte (4 ou 5 mm).

Callus des épillets sessiles glabre ou presque.

Lophopogon tenax Bal.
(Voir Fig. 19).

Répartition.

Espèces de plaine ou de basse altitude

L. intermedius a été signalé au Nord-Viet-Nam et au sud dans l'île de Phu-Quôc.

L. tenax a été récolté sur des bancs de sables dans le lit du Mekong (Sud-Viet-Nam, Cambodge).

* * *

ISCHAEMUM L.

Graminées à tiges plus ou moins décombantes à la base puis dressées. Feuilles linéaires-lancéolées, assez souvent subfastigiées sur des rameaux courts (*I. aristatum*).

Inflorescence constituée de 1 à 4 faux-épis, très souvent formée de 2 faux-épis étroitement accolés et simulant un épis unique quand l'inflorescence est jeune.

Rachis des faux-épis très fragile.

Epillets par paires, l'un pédicellé, l'autre sessile, généralement différents, au moins de formes, aristés ou mutiques.

Fleur inférieure toujours présente, souvent mâle, à glumelles de longueur voisine de celle des glumes.

Herbes des prairies humides et des forêts claires, rarés en savane et en prairie-steppe.

Une trentaine d'espèces asiatiques parmi lesquelles onze ont été signalées en Indochine.

A) Articles du rachis et pédicelles trigones.

Feuilles généralement linéaires-lancéolées (5 à 20 cm sur 5 à 15 mm) (feuilles linéaires chez *I. australe* et *I. Sieboldii*).

a) Glume inférieure de l'épillet sessile marquée de nodules ou de rugosités, généralement bien visibles à l'œil nu, au moins sur les échantillons mûrs.

Epillet sessile à arête longue de 1 à 2 cm.

Pédicelle de l'épillet supérieur de chaque paire relativement large et très court (longueur inférieure au tiers de celle de l'épillet). Epillet pédicellé non articulé sur le pédicelle, mutique ou à arête très courte.

Deux espèces présentant de nombreuses variétés et parfois difficiles à séparer.

α) Nodules marginaux, parfois reliés par des rides transversales peu profondes.

Epillets oblongs, longs de 6 à 7 mm, à glume inférieure souvent marquée de pourpre.

Rachis à articles pubescents, à tiges brièvement décombantes à la base, à port dressé, hautes de 0,50 à 1,2 m.

Feuilles parfois très glabres, parfois velues.

1) **Ischaemum aristatum** L.
(Voir Fig. 16).

β) Glume marquée de rides profondes occupant toute sa largeur.

Epillets ovales-oblongs, jaune-pâle ou jaune d'or, longs de 3,5 à 5 mm.

Rachis à articles glabres ou brièvement ciliés.

Herbes à tiges longuement décombantes, hautes de 0,15 à 0,60 m.

Feuilles glabres ou presque.

2) **Ischaemum rugosum** Sal.
(Voir Fig. 16 et 17).

b) Epillet sessile à glume non marquée de nodules ni de rides.

Epillets pédicellés articulés sur leur pédicelle.

α) Articles du rachis de 2-5 mm, à angle externe portant des poils allongés (1-2 mm), plus ou moins rigides.

Epillets sessiles de 4-6 mm, à arête de 7-20 mm.



1. *Ischaemum rugosum* SAL. Gr. 1/2.
2. *Ischaemum ciliare* RETZ. Gr. 1/3. — *a*) Epillet Gr. 3.
3. *Ischaemum hirtum* HACK. — Epillet Gr. 3.

\+ Carène de la glume supérieure de l'épillet sessile ailée au-dessus du milieu.
Feuilles généralement pubescentes à la face inférieure.
Epillets souvent teintés de violet.
Herbes à port dressé.

3) ***Ischaemum ciliare*** RETZ.
(Voir Fig. 16 et 17.

++ Carène de la Glume supérieure de l'épillet sessile non ailée.
— Glumes portant de longs poils.
Herbes à port dressé, végétant sur les rochers, dans les rivières.
. Articles du rachis et pédicelles de longueur voisine de celle des épillets (4 à 5 mm).

4) ***Ischaemum Eberhardtii*** A. CAM.
(Voir Fig. 16).

.. Articles du rachis et pédicelles de longueur égale environ à la moitié de celle de l'épillet sessile.

5) ***Ischaemum hirtum*** HACK.
(Voir Fig. 17).

—— Glumes glabres ou très courtement ciliées.
Herbes grêles, décombantes.
Feuilles glabres ou brièvement poilues à la face inférieure.

6) ***Ischaemum timorense*** KUNTH.

β) Articles du rachis de 10-15 mm, densément ciliés.
Epillets sessiles de 8 mm, à arête imparfaite de 4 mm, non exserte.
Faux-épis robustes pouvant dépasser 7 cm.

7) ***Ischaemum australe*** R. Br.
var. ***villosum*** BENTH.

γ) Articles du rachis de 5-7 mm, à angles glabres ou courtement ciliés.
Arête très courte (1-5 mm), non ou à peine exserte.
\+ Herbe couchée, à souche assez robuste, rampante, à feuilles lancéolées-linéaires (3-15 cm sur 5-15 mm).
Faux-épis longs de 1,5-4 cm.

8) ***Ischaemum muticum*** L.

++ Herbe dressée à tiges grêles, à feuilles linéaires (10-20 cm sur 2-4 mm).
Faux-épis de 6 à 8 cm.

9) ***Ischaemum Sieboldii*** MIQ.

B) Articles du rachis et pédicelles aplatis.
Feuilles linéaires très étroites (15-60 cm sur 1-3 mm).
Epillets de 3 à 5 mm. Articles du rachis longuement ciliés (villosité dorée).

a) Epillets tous semblables, à arête imparfaite dé 7-9 mm.
Faux-épis inégaux par 2-5, longs de 2-4 cm, couverts de longs poils roux.
Glume inférieure pubescente.
Souche couverte d'un tomentum laineux, blanc-beige.

10) ***Ischaemum angustifolium*** HACK*.

b) Epillet pédicellé plus réduit que le sessile, souvent mâle. Epillet sessile à arête parfaite de 15-25 mm.
Faux-épis par 2-4, longs de 5-6 cm.
Souche non laineuse.

11) ***Ischaemum tenuifolium*** A. CAM.

Ecologie. Répartition.

Parmi les espèces mentionnées, *I. aristatum*, *I. rugosum* et *I. ciliare* ont une importance beaucoup plus grande que les autres. *I. australe*, *I. Sieboldii* et *I. angustifolium* n'ont été que très rarement signalés en Indochine.

1) *I. aristatum.*

C'est une espèce des lieux marécageux où l'amplitude des inondations est faible mais où le sol reste humide pendant la plus grande partie de l'année.

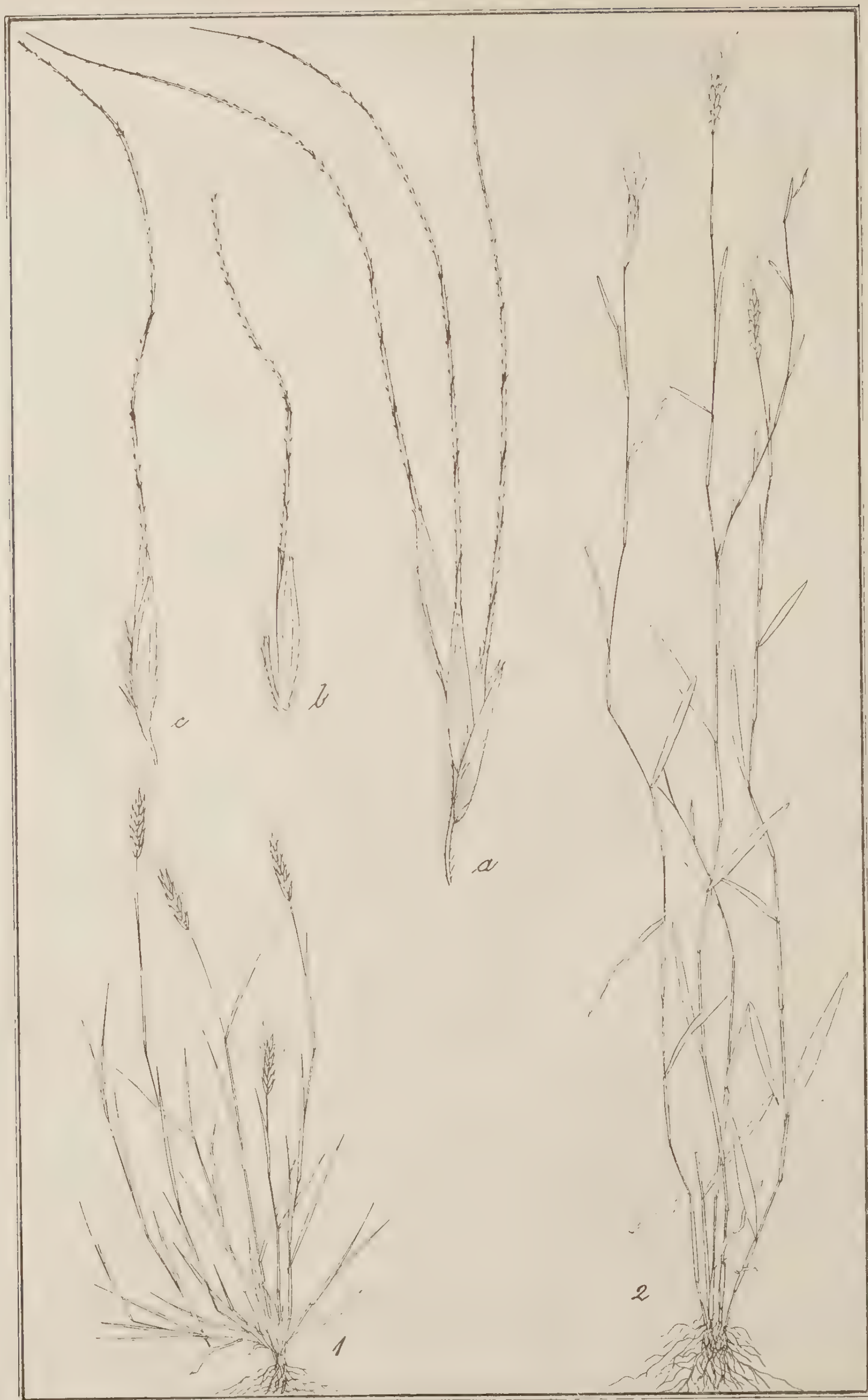
On le trouve en général sur des terres assez riches et assez profondes (alluvions limoneuses de berges, sols argileux des marais sur basalte). Il supporte une assez forte salure du sol (prairies d'arrière-mangrove au Sud-Viet-Nam ; sols littoraux humides, sablonneux).

Il forme des peuplements assez purs, couvre bien le sol et peut constituer un excellent fourrage (prairie de fauche ou prairie pâturée).

On peut distinguer de nombreuses variétés suivant le degré de pubescence des inflorescences et de l'appareil végétatif.

Une variété assez commune dans la savane qui occupe les marais temporaires sur sols limoneux ou limono-sableux en bordure de la route de Gia-ray à Phan-Thiêt est la Graminée la plus poilue que je connaisse en Indochine : toute la plante, feuilles, gaines, inflorescences, sauf la tige, est couverte d'une villosité blanche épaisse donnant aux tissus l'aspect de velours.

* Cette espèce présente de fortes affinités avec les *Eulalia* (voir article *Eulalia*, en note).



1. *Apocopis Schmidiana* A. Cam. Gr. 2/3. — *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 5. — *b*) Epillet sessile accompagné du pédicelle de l'épillet pédicellé avorté Gr. 5.
2. *Apocopis cochinchinensis* A. Cam. Gr. 2/3. — *c*) Epillet Gr. 5.

I. aristatum est répandu dans toute l'Indochine, surtout aux basses et aux moyennes altitudes.

Distribution : Indes ; Chine ; Malaisie.

2) *I. rugosum.*

Son comportement écologique est analogue à celui de *I. aristatum*, mais il occupe des stations généralement plus dégradées et où les variations d'humidité sont plus fortes au cours de l'année (forêts claires, prairies basses sur sables...)

C'est une des Graminées les plus communes au Cambodge.

Sur les sables temporairement inondés en été de la région de Pursat, il est associé à *Apocopis* sp., *Sacciolepis myosuroïdes*, divers *Eriocaulon*... Sur les sols limoneux (diguettes des rizières), il est associé à *Dichanthium caricosum*. Il est exceptionnel dans les prairies hautes et denses.

Distribution : Indes ; Chine ; Malaisie ; Océanie.

3) *I. ciliare.*

C'est comme *I. aristatum* une espèce des prairies humides à végétation assez haute.

Sous climat très humide, il s'observe fréquemment en dehors des zones marécageuses (région de Blao)

Il est répandu dans toute l'Indochine, à toutes les altitudes.

Il supporte bien un ombrage léger et constitue un bon fourrage.

Distribution : Indes ; Chine ; Malaisie.

4, 5) *I. Eberhardtii*, *I. hirtum.*

Ces deux espèces présentent de grandes affinités.

Elles sont remarquables par leur comportement écologique, végétant sur les rochers qui parsèment les lits des ruisseaux et sont recouverts par les eaux au moment des crues (facies à *Homonoia riparia*).

I. Eberhardtii a été signalé dans la Province de Quang-Tri (haute rivière de Cobi) et dans la région de Dalat,

I. hirtum est assez commun au Darlac (altitude 400 m) et dans la province du Haut-Donnai (Guga, Blao. vers 900 m d'altitude). Il existe aux Indes et en Birmanie.

6) *I. timorense.*

Espèce répandue dans toute l'Indochine, à toutes les altitudes, mais paraissant beaucoup moins commune que *I. aristatum* et *I. rugosum.*

Lieux humides ou ombragés.

Distribution : Indes ; Malaisie.

7) *I. australe* var. *villosum.*

Signalé seulement sur le littoral de la baie de Tourane.

Distribution : Australie.

8) *I. muticum.*

Espèce des terrains sablonneux humides (berges ombragées, bords des lacs, sols littoraux), répandue dans toutes les plaines indochinoises.

Distribution : Indes ; Chine ; Malaisie ; Océanie.

9) *I. Sielboldii.*

Espèce de Chine signalée au Nord Viet-Nam (région de Quang-Yên) par Balansa.

10) *I. angustifolium.*

Espèce du Siam, des Indes et de la Chine, existant vraisemblablement au Laos. Elle est commune au Yunnan sur les pentes rocailleuses portant une végétation très dégradée, vers 2.000 m.

11) *I. tenuifolium.*

Espèce signalée au Sud-Viet-Nam et au Bas-Laos (forêts claires).

* * *

APOCOPIS Nees.

Graminées de hauteur moyenne ou faible, à feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées.

Inflorescence constituée de 2 faux-épis étroitement accolés, au moins quand l'inflorescence est jeune, et simulant un épi unique.

Articles du rachis ciliés de poils roussâtres.

Epillets par paires, l'un réduit à un pédicelle court, poilu, peu visible. Epillets sessiles dorsalement comprimés, régulièrement imbriqués, à glume inférieure (externe) large, recouvrant complètement, au moins en largeur, le reste de l'épillet, généralement coriace à la base et membraneuse au sommet, tronquée, à glume supérieure étroite. Fleur inférieure mâle (2 ét.) ou neutre ; fleur supérieure femelle ou hermaphrodite, à glumelle inférieure souvent aristée.

Graminées des terrains marécageux (inondations très temporaires).
Quatre espèces ont été signalées en Indochine *.

A) Epillets manifestement aristés (arête de 10 à 25 mm).

a) Epillets sessiles oblongs (L. : 3-4 mm — l : 0,8-1 mm).
Glume supérieure dépassant nettement la glume inférieure (de 1 mm environ).
Faux-épis longs de 1 à 2 cm.
Herbe cespiteuse à tiges dressées, très grêles, de 20-50 cm, à feuilles linéaires-lancéolées (2-8 cm sur 2-4 mm), distribuées sur presque toute la hauteur de la tige.

Apocopis cochinchinensis A. Cam.
(Voir Fig. 18).

b) Epillets sessiles ovales-oblongs, à glume inférieure nettement élargie vers le sommet, non ou à peine dépassée par la glume supérieure.

α) Glume inférieure subcoriace à la base, membraneuse au sommet (nervures s'arrêtant à la partie membraneuse).

\+ Faux-épis longs de 1 ou 2 cm, vert-clair ou pourprés.
Herbes très basses, à tiges décombantes à la base, à partie dressée haute de 10-15 cm.
Feuilles linéaires lancéolées, longues de 1-4 cm.

Apocopis Schmidiana A. Cam.
(Voir Fig. 18).

++ Faux-épis longs de 2-8 cm, panachés de jaune et de brun ou de teinte violacée.
Herbes dressées hautes de 30-80 cm, à feuilles linéaires, longuement acuminées (L. : 5-20 cm — l : 2-5 mm), généralement poilues.

(Voir aussi *A. Royleanus*).　　**Apocopis Wightii** Nees.
(Voir Fig. 19).

β) Glume inférieure non membraneuse au sommet (nervures prolongées jusqu'au sommet).
Tiges dressées. Feuilles linéaires-lancéolées, longues de 3-4 cm.

Apocopis siamensis A. Cam.

B) Epillets brièvement aristés ou mutiques.
Caractères de *A. Wightii*, mais arête généralement courte.
Feuilles et gaines poilues ; feuilles linéaires-lancéolées (4-10 cm sur 3-6 cm).
Inflorescence souvent de teinte violet-noir.　　**Apocopis Royleanus** Nees.

Ecologie. Répartition.

Les *Apocopis* sont des Graminées des forêts claires (clairières à sol plus ou moins humide) et des prairies marécageuses.

A. Wightii est l'espèce la plus répandue.

A. cochinchinensis.
Espèce du Sud Viet-Nam. Je ne possède aucune indication sur les stations où on la trouve.

A. Schmidiana.
J'ai récolté cette espèce au Cambodge dans la province de Pursat où elle paraît commune en prairie humide, sur sols sablonneux, à Eriocaulonacées, *Disophylla peguana*, *Ischaemum rugosum*...

A. Wightii et *A. Royleanus.*
Ces deux espèces (surtout la forme *A. Wightii*, d'ailleurs assez polymorphe) sont assez communes dans les clairières et les prairies marécageuses qui parsèment les forêts claires à basse et moyenne altitudes (Haut-Donnai, vers 900 m : Guga, piste de Pongur, Nhion... Darlac vers 400 m., Province de Phan-Rang, Sud-Viet-Nam, Nord-Viet-Nam, Laos...).

Il ne semble pas y avoir de relation entre la couleur de l'inflorescence et la présence ou l'absence d'une arête : Au Darlac (Boun Hdok), j'ai récolté une forme à inflorescence violet-noir, à épillets longuement aristés ; par contre les échantillons qui m'ont été adressés du Laos, formes typiques de *A. Royleanus* (épillets mutiques, feuilles lancéo-lées-linéaires) ont une inflorescence panachée de brun et de jaune.
Distribution : Indes.

A. siamensis est une espèce du Siam non encore signalée en Indochine.

* * *

KERRIOCHLOA Hub.

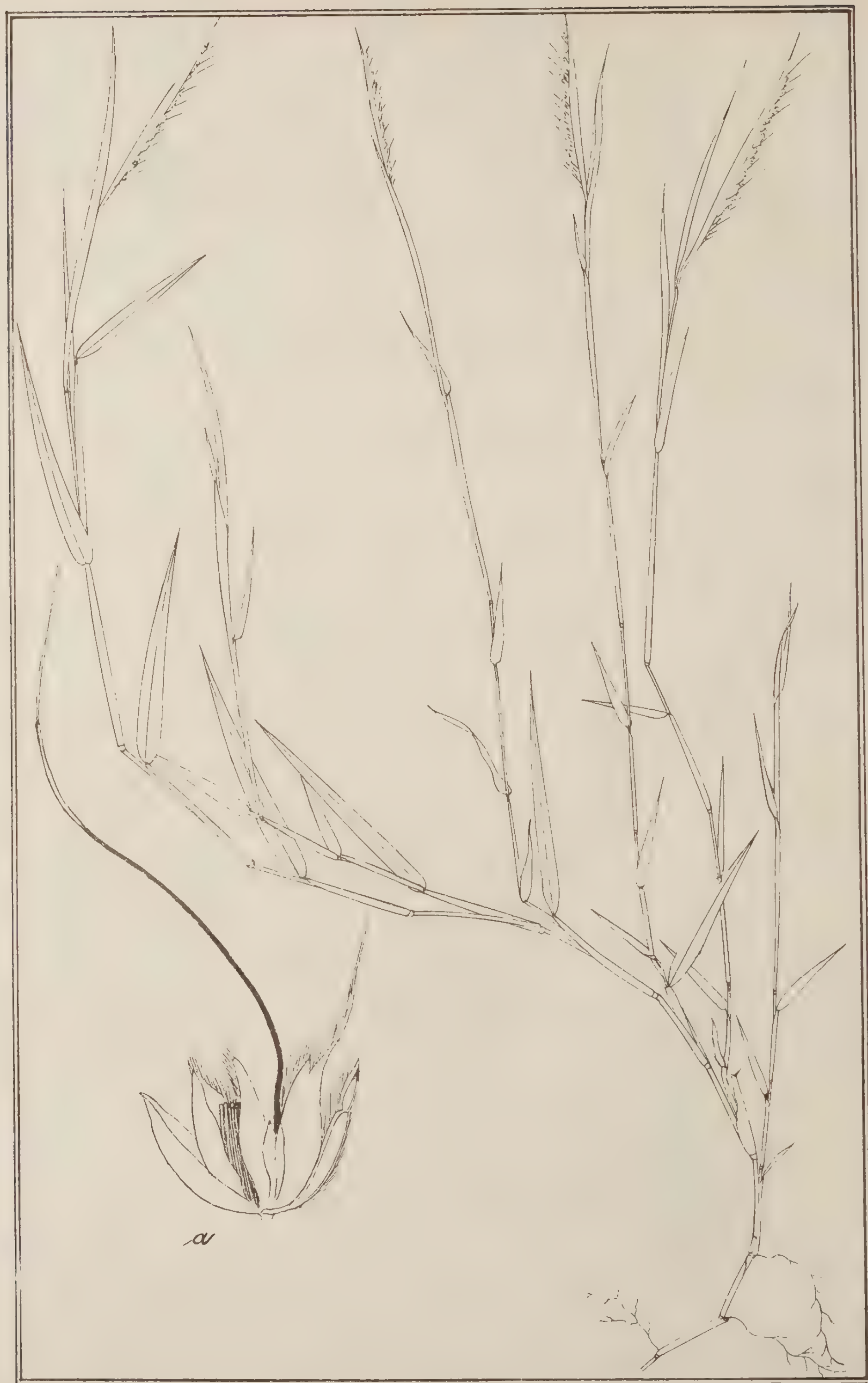
Une seule espèce :　　**Kerriochloa siamensis** Hub.

Graminées à tiges longuement couchées et radicantes puis se redressant obliquement et émettant de nombreux rameaux subverticaux terminés chacun par un faux-épi unique, long de 3-6 cm, inclus entièrement ou presque dans une bractée spathiforme, longuement acuminée.

* On mentionne dans la Flore de l'Indochine un *Apocopis collina* Bal. qui aurait été récolté au Cambodge (Monts de Pursat) par Godefroy. La description qui en est donnée (épillets mutiques, gaines glabres) est imprécise.



1. *Lophopogon tenax* BAL. Gr. 1. — *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 5.
2. *Apocopis Wightii* NEES Gr. 2/3. — *b*) Epillet Gr. 2. — *c*) Glume inférieure Gr. 4.



Kerriochloa siamensis Hub. Gr. 1. — *a*) Une paire d'épillets (épillet pédicellé réduit à un appendice foliacé) Gr. 5.

Feuilles lancéolées ou lancéolées-linéaires (L. : 2-4 cm ; l : 3-5 mm).

Faux-épi à structure rappelant celle des inflorescences d'*Ischaemum*. Epillets par paires, l'épillet pédicellé porté par un pédicelle foliacé étant réduit à une glume stérile souvent très petite (1 à 2 mm). Epillet sessile à glume supérieure terminée par une arête grêle, à 2 fleurs fertiles, l'inférieure mâle, la supérieure hermaphrodite portant une arête parfaite de 1,5 à 2 cm.

(Voir Fig. 20).

Cette espèce qui n'est pas décrite dans la « Flore générale de l'Indochine » est très commune sur les Hauts-Plateaux, tout au moins dans leurs secteurs méridionaux, et au Cambodge.

On peut distinguer deux variétés :

A) Tiges très grêles. Feuilles généralement très courtes (1,5-3 cm), glabres. Hampes florales longuement nues au sommet.

Variété de plaine.
K. siamensis HUB. var. ***sabulicola*** A. CAM.

B) Tiges plus robustes. Herbes végétant en touffes assez denses. Feuilles de 3 à 6 cm. Feuilles et gaines poilues. Hampes florales souvent feuillées jusqu'au voisinage du sommet.

Variété des Hauts-Plateaux.
K. siamiensis HUB. var. ***dalatensis*** A. CAM.

Ecologie. Répartition.

La variété de plaine est assez commune au Cambodge dans les provinces de Kompong-Thom et de Siem-Reap. Elle s'observe dans des stations variées, sur des sols pauvres, sous forêt un peu ouverte (Angkor), en savane-steppe à *Eragrostis* sur sols limono-sableux au voisinage des buissons de *Calamus* et d'*Eugenia*, sur sables grossiers dans les prairies-steppes à *Dimeria* et *Chrysopogon*...

La variété des Hauts-Plateaux est la Graminée la plus caractéristique de la savane-steppe sur terres rouges basaltiques latéritisées, vers 900 m d'altitude (piste de Kinda, région des Trois-Frontières, Haut-Chlong), où elle constitue un couvert souvent assez épais et dense.

C'est également le constituant essentiel de la prairie graminéenne sous *Pinus Merkusii* sur sols rouges basaltiques à concrétions ou cuirasse superficielle dans la région de Blao (Haut-Donnai).

Elle est commune enfin sur les terres granitiques sablonneuses, dégradées, aux environs de Dalat, vers 1.500 m d'altitude.

Elle résiste bien au pacage mais constitue un fourrage apparemment assez gossier.

Distribution : Siam.

* * *

EREMOCHLOA Büse.

Graminées généralement basses, à feuilles groupées à la base des tiges (gaines inférieures superposées constituant une souche assez robuste). Feuilles linéaires.

Inflorescence constituée par un faux-épi solitaire à l'extrémité d'une hampe en général longuement nue.

Epillets par paires à chaque nœud du rachis, l'épillet pédicellé étant réduit au pédicelle parfois prolongé par une glume sétiforme. Epillets développés à 2 fleurs fertiles (fleur inférieure mâle), mutiques, régulièrement imbriqués.

Six ou sept espèces ont été décrites en Asie tropicale ; certaines sont difficiles à séparer. Trois ont été signalées en Indochine.

A) Glume inférieure (externe) de l'épillet sessile largement ailée, non ciliée, mais portant vers la base, sur les marges, des épines très courtes, peu visibles.

Graminée à rhizome rampant, à tiges dressées très courtes (10-20 cm).

Eremochloa ophiuroides HACK.
(Voir Fig. 21).

B) Glume inférieure de l'épillet sessile brièvement ailée à sa partie supérieure, portant sur les bords des soies robustes, étalées, de longueur égale ou supérieure à la largeur de la glume.

Graminées à tiges dressées, de hauteur très variable (20-80 cm), glabres ou pubescentes, à nœuds plus ou moins barbus.

Deux espèces très proches semble-t-il et assez difficiles à séparer d'après les descriptions données dans les flores*.

a) Epillet pédicellé réduit à un pédicelle supportant une glume sétiforme coriace en forme de corne, longue de 3 mm.

Glume de l'épillet sessile ovale.

Eremochloa Helferi MUNRO.

* (V. E. D. MERRILL (Un. of California public. in Botany, Vol. 10, 1924, nº 9, p. 423) décrit un *Eremochloa Petelotii* caractérisé surtout par la longueur du pédicelle stérile qui peut atteindre deux fois celle de l'épillet fertile. Ce n'est vraisemblablement qu'une forme de *E. ciliaris*.

Récolté par A. PETELOT au Cambodge (région de Kompong-Chnang), dans une prairie marécageuse.

b) Epillet pédicellé réduit à un pédicelle acuminé un peu plus long que l'article du rachis.
Glume de l'épillet sessile oblongue.

Eremochloa ciliaris MER.
(Voir Fig. 21).

Ecologie. Répartition.

E. ophiuroides.

C'est une Graminée cosmopolite des berges ou des sols littoraux sablonneux.

Distribution : Chine.

E. ciliaris.

C'est une Graminée très polymorphe. On peut distinguer des variétés naines (20 cm), glabres ou presque, et des variétés de plus grande taille (40-80 cm), généralement poilues.

L'espèce est répandue dans toute l'Indochine, à toutes les altitudes. Elles s'observe dans les lieux découverts, sur sols sablonneux, profonds ou superficiels, sur sols limono-argileux dégradés, en forêt claire ou en savane-steppe. Elle disparaît partout où peut s'établir un couvert herbacé continu et relativement élevé.

Elle est particulièrement commune en forêt claire, sur sols squelettiques sablonneux, sur schistes gréseux (Darlac), sur granits (province de Phan-Rang) et sur les terres grises basaltiques en bordure des marais, là où l'inondation est très temporaire (Darlac, Haut-Donnai). C'est un élément important des savanes-steppes sur terres rouges profondes très latéritisées (Haut-Chlong, vers 900 m, var. naine).

Les formes que l'on observe en forêt claire, sous climat d'humidité moyenne ou faible (1.500-700 mm de précipitations annuelles) et sur sols sablonneux, sont en général d'assez grande taille et se rapprochent du type *E. Helferi.* Elles sont souvent associées à la forme de grande taille de *Eulalia monostachya.* Les formes naines se rencontrent plutôt en savane-steppe, sur terre rouge très latéritisée, sous climat très humide (Haut-Chlong), souvent associées à la forme naine de *Eulalia monostachya*, ou dans les prairies dégradées, au voisinage des marais, sur sol battant ou compact, associées parfois à *Aristida cumingiana.*

E. Helferi.

Cette espèce a été signalée dans les mêmes stations que *E. ciliaris.* Il est toutefois possible qu'il y ait eu confusion avec certaines formes stationnelles de *E. ciliaris* (Monts Lang Biang vers 1.500 m, steppes sur sables dunaires de la région de Phan-Rang). Il se peut que la séparation entre les deux espèces soit basée sur un caractère fluctuant. La Graminée croissant dans la région de Phan-Rang en association avec *Chrysopogon orientalis* et *Germainia Schmidiana*, se distingue de *E. ciliaris* for. *typica* par son port plus dressé et plus vigoureux, son inflorescence de plus grande taille, ses épillets moins étroitement imbriqués.

Distribution : Indes.

* * *

VOSSIA WALL. et GRIFF.

Une seule espèce.

Vossia cuspidata GRIFF.

Graminée à tige épaisse, décombante, radicante ou flottante à la base, puis dressée, de hauteur moyenne ou assez grande (1-2 m), à feuilles linéaires souvent enroulées et présentant alors un aspect filiforme.

Inflorescence constituée de faux épis linéaires (longs de 10-25 cm sur 5-6 mm), solitaires au sommet des tiges ou par 2-6 et, dans ce cas, disposées par paires, dans chaque paire, l'un brièvement, l'autre plus longuement pédonculés.

Epillets disposés par paires dans des excavations du rachis, l'un sessile à glume inférieure longuement cuspidée, longue de 30-35 mm, à fleur inférieure mâle, à fleur supérieure femelle souvent avortée, l'autre pédicellé, de même forme mais plus petit et souvent rudimentaire. Rachis fragile, à articles de 6-7 mm.

Plante entièrement glabre.

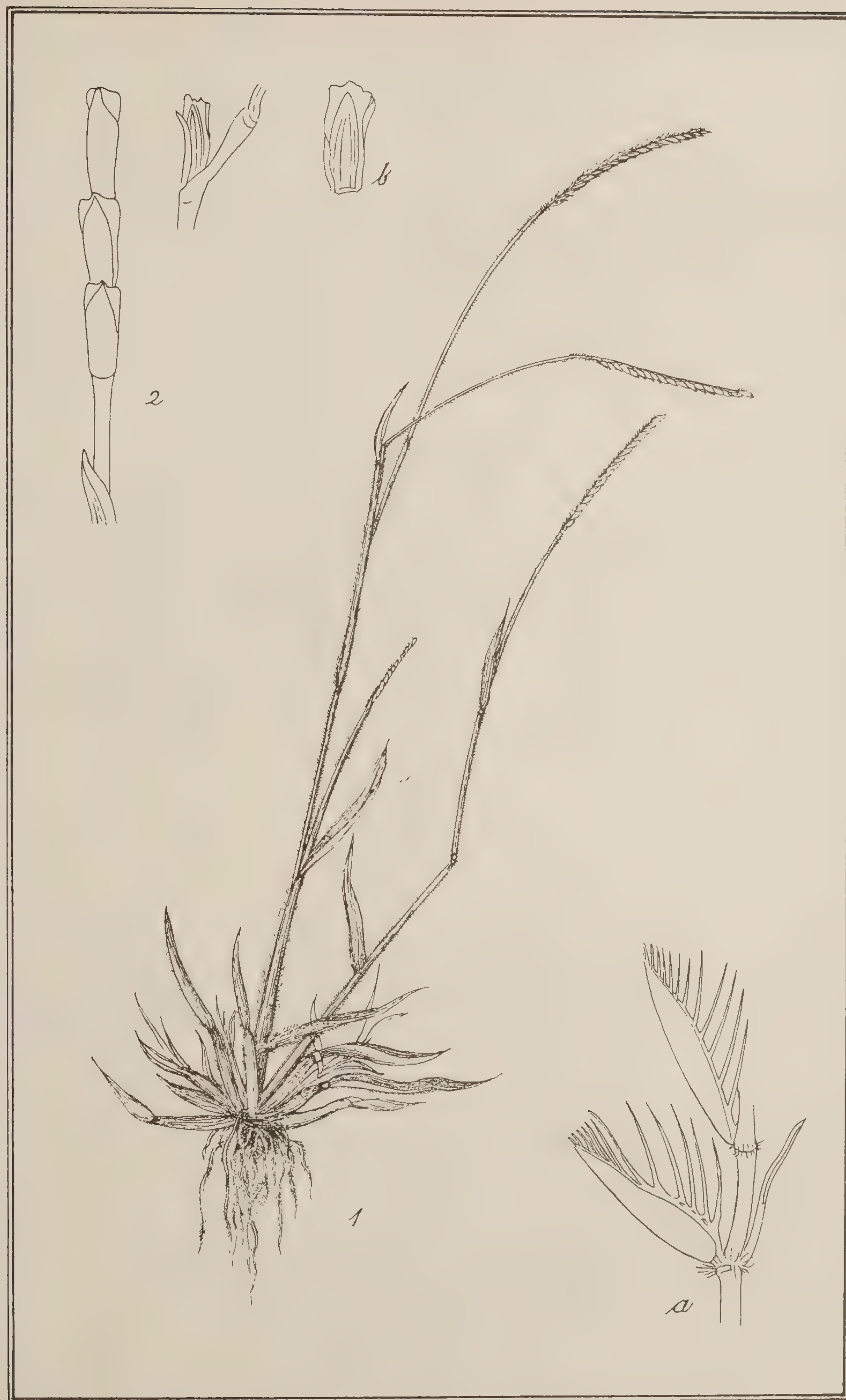
(Voir Fig. 22).

Ecologie. Répartition.

V. cuspidata est une Graminée de la zone tropicale de l'Ancien Monde, croissant uniquement dans les marais où l'humidité est forte et quasi-permanente. Elle semble assez peu commune en Indochine où sa présence a été signalée seulement au Sud-Viet-Nam et au Cambodge.

Je l'ai trouvée dans la région de Battambang en bordure des rizières que traverse la route de Pailin, sur des argiles grises, compactes, reposant à à 1,50 m sur des calcaires. Elle croît là en mélange avec *Oryza spontanea* (forme haute).

En décembre, les souches étaient plus ou moins noyées et la Graminée en pleine floraison.



1. *Eremochloa ciliaris* Merr. Gr. 1/2. — *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 5.
2. *Eremochloa ophiuroides* Hack. — Détail de l'inflorescence. — *b*) Epillet Gr. 5.

* * *

PSEUDOVOSSIA A. CAMUS

Une seule espèce. :

Pseudovossia cambodgiensis A. CAM.

Graminée de hauteur moyenne (1 m), à feuilles linéaires, à ligule formée d'une collerette de poils.

Inflorescence en panicule à nœuds très espacés, constituée par de faux-épis linéaires.

Epillets disposés par paires dans les excavations du rachis, dans chaque paire, l'un sessile à callus poilu, à glume inférieure cuspidée, longue de 20-25 mm, à fleur inférieure mâle, à fleur supérieure bisexuée, l'autre pédicellé de même forme mais plus réduit, à pédicelle nettement articulé au-dessous du milieu.

Plante glabre.

(Voir Fig. 22).

Cette Graminée a été récoltée au Cambodge dans les marais d'arrière-berge du Tonlé-Sap (BALANSA, d'après GODEFROY) ; elle aurait été trouvée également au Bas-Laos, sur les berges de la Se Bang Fay.

* * *

THYRSIA STAPF.

Une seule espèce :

Thyrsia thyrsoidea A. CAM.

Graminée à tige dressée, haute de 2 à 3 m, à à feuilles linéaires assez larges (1 m sur 1-4 cm), à nervure médiane blanche, très saillante en dessous.

Inflorescence en panicule pyramidale ou thyrsiforme, haute de 25 à 40 cm, assez dense, constituée de faux-épis subverticillés à la base de l'inflorescence, disposés en spirale vers le haut.

Epillets disposés par paires dans des excavations du rachis, dans chaque paire, l'un sessile à glume inférieure ovale, longue de 4 mm, à fleur inférieure réduite à une glumelle, à fleur supérieure bisexuée, l'autre pédicellé presque semblable mais plus réduit, à pédicelle de 1,5-2 mm.

(Voir Fig. 22).

Cette Graminée n'a été signalée en Indochine qu'au Nord-Viet-Nam, en savane (Thu Phap, d'après BALANSA). En dehors de l'Indochine, elle a été signalée aux Indes et au nord de la Birmanie, vers 1 000 m d'altitude.

* * *

HEMARTHRIA R. BR.

(anc. **Rottboellia** L.)

Graminées à tiges généralement décombantes ou couchées à la base, à feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées.

Inflorescence en faux-épi, à rachis ne se désarticulant que très tardivement, suivant des plans perpendiculaires à l'axe, à articles pleins, non ou à peine concaves au sommet.

Faux-épis généralement nombreux, distribués irrégulièrement, par groupes rapprochés ou distants, le long des ramifications feuillées et décombantes. Rarement faux-épis solitaires à l'extrémité d'un axe feuillé, dressé.

Epillets disposés par paires dans des excavations du rachis, chaque paire comprenant un épillet sessile à glumes subobtuses ou plus ou moins longuement caudées-aristées, à fleur inférieure réduite à une glumelle, à fleur supérieure bisexuée, et un épillet pédicellé bien développé, à glume inférieure acuminée ou caudée-aristée, généralement mâle ou neutre.

Graminées croissant dans les lieux humides, souvent messicoles (rizières).

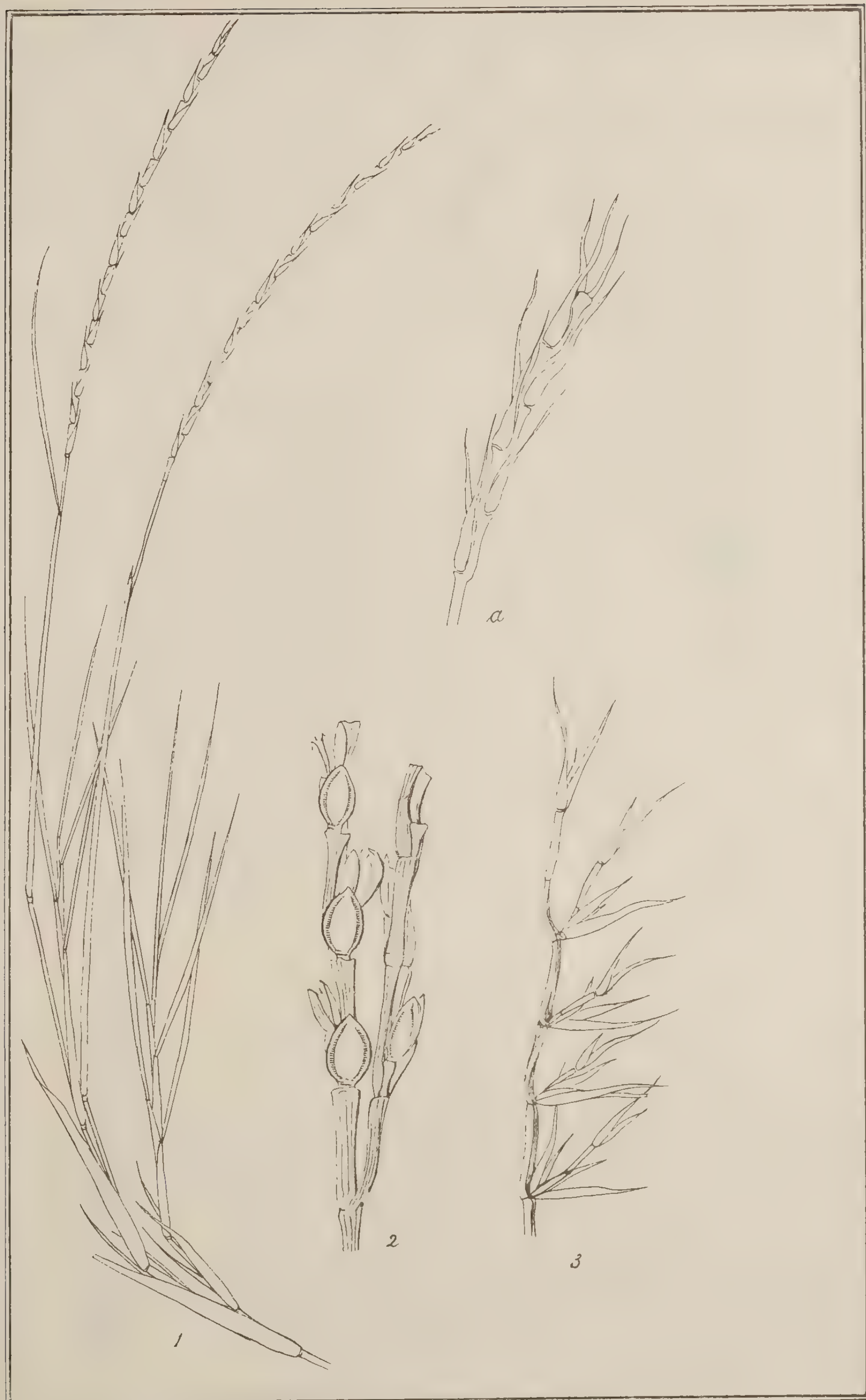
Une dizaine d'espèces sont connues en Asie tropicale ; quatre ou cinq ont été signalées en Indochine ; elles sont assez proches les unes des autres.

A) Glumes de 5 à 8 mm subobtuses ou acuminées, mais non longuement caudées-aristées (l'épillet terminal sur le faux-épi pouvant faire exception).

a) Glume inférieure des épillets sessiles, oblongue, obtuse, présentant au sommet une échancrure peu profonde entre 2 dents très courtes.

Epillets sessiles longs de 4 à 5 mm. Articles du rachis nettement plus courts (3-4 mm).
Rachis un peu fragile à la maturité.
Tiges souvent longuement rampantes, radicantes à la base.
Feuilles assez régulièrement alternes le long de la tige, de 10 cm environ sur 4-5 mm.
Plante glabre (nœuds parfois pubescents).

1) **_Hemarthria compressa_** KUNTH.
(Voir Fig. 23).



1. *Vossia cuspidata* Griff. Gr. 1/3. — *a*) Détail de l'inflorescence Gr. 1.
2. *Thyrsia thyrsoidea* A. Cam. — Détail d'une inflorescence Gr. 3.
3. *Pseudovossia cambodgiensis* A. Cam. — Détail d'une inflorescence Gr. 1.



1. *Hemarthria compressa* Kunth Gr. 1/2. — *a*) Détail d'une inflorescence Gr. 3.
2. *Hemarthria longiflora* Hook. — Détail d'une inflorescence Gr. 3.
3. *Rottboellia corymbosa* L. Gr. 1/2. — *b*) Détail d'une inflorescence Gr. 3.
4. *Rottboellia* sp. 8. — Détail de l'inflorescence Gr. 3.

b) Glume inférieure des épillets sessiles se rétrécissant assez brusquement sous le sommet en une pointe courte.

Epillets sessiles longs de 6 à 7 mm.

(Pour les autres caractères, voir *H. compressa* dont cette forme est très proche).

2) ***Hemarthria fasciculata*** KUNTH.

c) Glume inférieure des épillets sessiles acuminée, longuement atténuée vers le sommet.

Epillets sessiles longs de 6 à 7 mm ; articles du rachis longs de 5 mm.

Rachis tenace.

Tiges décombantes à la base puis dressées, pouvant atteindre plus de 1 m de hauteur, portant des feuille, linéaires, glabres, de 6-30 cm sur 4-6 mm.

3) ***Hemarthria protensa*** STEUD

d) Glume inférieure des épillets sessiles brièvement et assez brusquement acuminée.

Epillets sessiles de 6-8 mm égalant à peine les articles du rachis ou nettement plus courts. Epillets pédicellés semblables aux sessiles (un peu plus longuement acuminés), à pédicelle soudé au rachis.

Rachis très grêle, tenace.

Faux-épis solitaires.

Tiges dressées portant des feuilles linéaires, très étroites (15-25 cm sur 2 mm), pubescentes à la face inférieure.

Herbes hautes de 60-80 cm.

4) Espèce (ou variété) non déterminée.

B) Epillets lancéolés à glumes longuement caudées-aristées, longs de 12-20 mm.

Tiges couchées à la base, à feuilles linéaires-lancéolées, subcordées et ciliées à la base, longues de 10-12 cm sur 5-12 mm.

5) ***Hemarthria longiflora*** HOOK.
(Voir Fig. 23).

Ecologie. Répartition.

1, 2) *H. compressa* et *H. fasciculata* seraient assez communes au Nord-Viet-Nam dans les rizières du delta et en bordure des étangs.

H. fasciculata d'après HOOKER pourrait grimper dans les buissons croissant au voisinage des nappes d'eau dormante.

Distribution : Indes ; Chine ; Malaisie.

3) *H. protensa* ne semble avoir encore été signalée qu'au Nord-Viet-Nam (prairies humides de la zone centrale du delta, d'après BALANSA).

Distribution : Indes ; Malaisie.

5) *H. longiflora* est répandue dans toutes les plaines alluviales du Viet-Nam. Elle est surtout commune dans les rizières, sur sol limono-argileux ; elle peut croître et fleurir en période sèche, après la moisson.

Distribution : Indes ; Malaisie.

4) L'espèce non identifiée a été récoltée à Dalat (altitude 1.500 m) dans une prairie marécageuse ensoleillée.

* * *

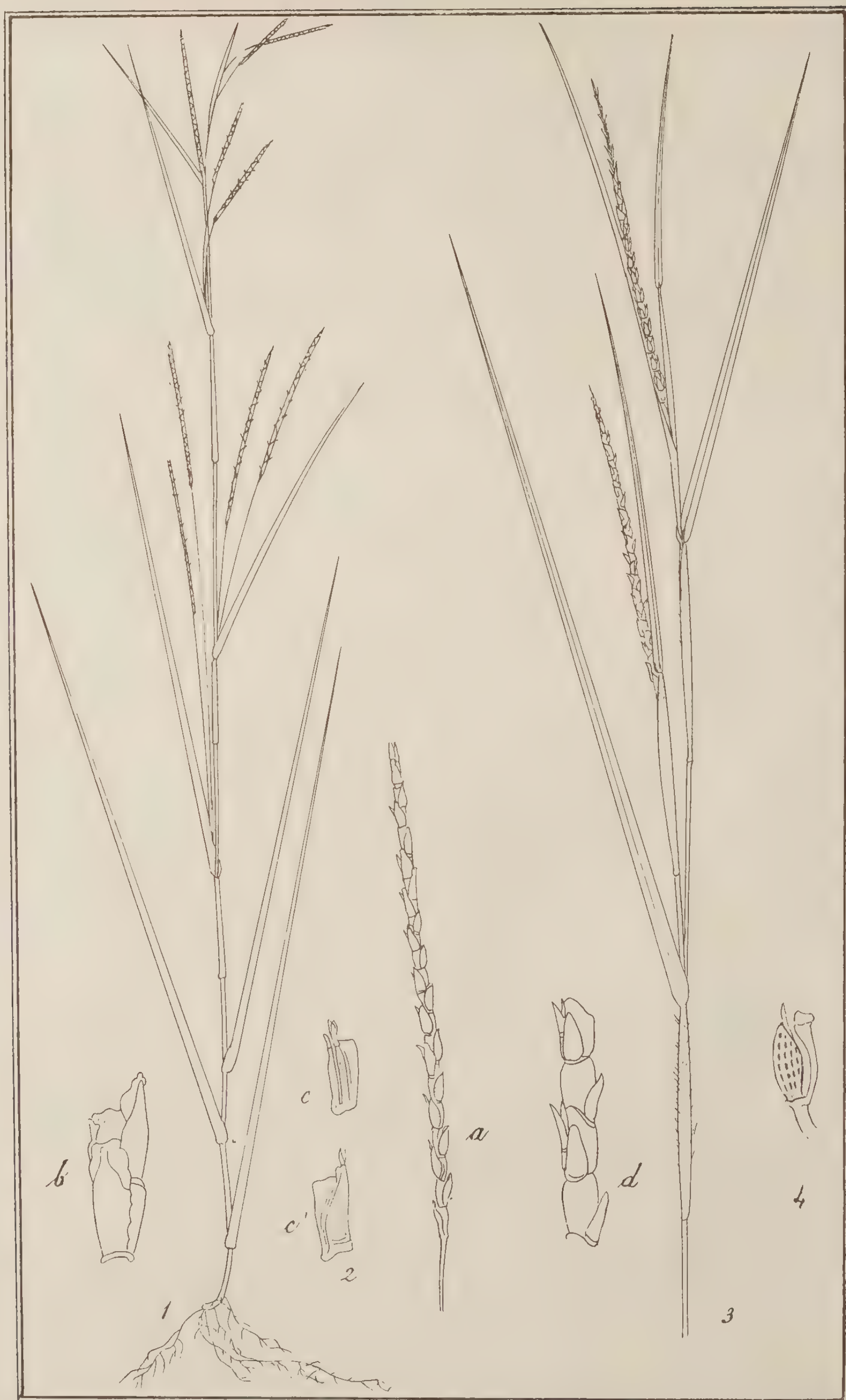
ROTTBOELLIA L. (*sensu lato*)

HACKEL a divisé le genre *Rottboellia* L. en un certain nombre de sections, élevées plus tard au rang de genres J'ai préféré réunir sous le titre unique *Rottboellia* L. les genres *Rottboellia*, *Coelorachis*, *Ophiurus* et *Mnesithea* genres distingués comme tels dans la « Flore Générale de l'Indochine » et correspondant à certaines de ces sections. Les limites en sont en effet assez difficiles à définir du fait de l'existence de formes intermédiaires qui mènent parfois à faire éclater des genres déjà très peu compréhensifs (création par exemple du genre *Thaumastochloa* pour *Ophiurus monostachyus*). Si la classification générique apparaît peu sûre, la classification en espèces est par contre assez nette.

Le genre *Rottboellia*, tel qu'il est conçu ici, est défini, dans le cadre des Andropogonées, par ses inflorescences en faux-épis cylindriques ou fusiformes accompagnés d'une gaine spathiforme, à rachis épais, très fragile, creusé d'excavations où loge une paire d'épillets *, l'un sessile, à glume inférieure ovale ou oblongue, obtuse, l'autre pédicellé très différent du sessile, souvent rudimentaire, parfois nul. Il comprend en Indochine une douzaine d'espèces.

Ce sont en Indochine, pour la plupart, des Graminées à port dressé, à feuilles distribuées tout le long de la tige.

* Epillets groupés par 3 (2 épillets sessiles, 1 épillet pédicellé) dans la section *Mnesithea.*



1. *Rottboellia glandulosa* Trin. Gr. 1/4. — *a*) Faux-épi Gr. 1. — *b*) Détail Gr. 3.
2. *Rottboellia striata* Nees. — *c*) *c'*) Article du faux-épi Gr. 3.
3. *Rottboellia exaltata* L. Gr. 1/3. — *d*) Détail d'un faux-épi Gr. 3/2.
4. *Rottboellia* sp. 7. Détail d'un faux-épi. Gr. 3.

A) Epillet pédicellé bien développé (au moins dans la partie moyenne de l'inflorescence), de forme voisine de celle de l'épillet sessile.

Pédicelle soudé à l'axe.

a) Graminée de taille moyenne ou élevée (0,8-3 m), à feuilles linéaires, longues de 15-50 cm sur 10-25 mm, glabres ou à poils épars ; gaines souvent poilues.

Faux-épis cylindriques à la base, longuement atténués vers le sommet, restant souvent partiellement inclus dans la gaine spathiforme.

Articles du rachis épais (larges de 2-3 mm), bosselés, de longueur supérieure ou égale à celle des épillets sessiles (5-8 mm).

Epillets sessiles de teinte blanc-jaunâtre, à 2 fleurs fertiles ; épillets pédicellés de teinte vert clair, de même forme ou plus courts, parfois à 2 fleurs fertiles (mâles), parfois neutres.

1) ***Rottboellia exaltata*** L.
(Voir Fig. 24).

b) Graminée de hauteur assez faible (0,6-0,8 m), à feuilles linéaires-sétacées (15-30 cm sur 1 mm), pubescentes à la face inférieure.

Faux-épis grêles, complètement dégagés de la gaine propre.

Articles du rachis plus courts que l'épillet sessile.

Epillets sessiles ovales, longs de 6 mm, à glume inférieure obtuse, à une fleur fertile ; épillets pédicellés de 6 mm, acuminés, plus étroits que les sessiles, à fleur supérieure souvent femelle.

2) ***Rottboellia pratensis*** BAL.
(syn. *Coelorachis pratensis* A. CAM.).

B) Epillet pédicellé rudimentaire (réduit à une glume très courte), parfois nul. Pédicelle souvent libre.

a) Articles du rachis claviformes, plus ou moins comprimés latéralement, débordés, sur les côtés et vers le haut, par la glume inférieure de l'épillet sessile. Pédicelle de l'épillet pédicellé libre ou partiellement soudé au rachis.

α) Graminées hautes de 0,40 à 2 m. Feuilles longues de 50-80 cm sur 10-40 mm (plus réduites et subulées dans le cas de l'espèce 7).

Epillets sessiles longs de 4-5 mm.

Deux espèces assez proches et des formes apparentées de classification incertaine.

+ Glume inférieure de l'épillet sessile à bords largement ailés sur leur moitié supérieure, à dos lisse dans sa partie médiane, mais marqué de petits tubercules (ou épines) marginaux.

Faux-épis en général nettement comprimés.

Plantes glabres (gaines parfois pubescentes aux nœuds).

3) ***Rottboellia glandulosa*** TRIN.
(syn. *Coelorachis muricata* BRONGN.)
(Voir Fig. 24).

++ Glume inférieure de l'épillet sessile à ailes généralement étroites et ne descendant pas au-dessous du quart supérieur de la glume, à marges non tuberculeuses, mais à dos marqué de 4 à 8 stries dans le sens de la longueur, parfois visibles seulement latéralement et vers la base, ou bien de 2 séries de stries à angle droit lui conférant un aspect gaufré.

Faux-épis généralement peu comprimés.

— Partie médiane de la glume marquée seulement de stries longitudinales s'effaçant vers la moitié supérieure de la glume.

Espèces (ou variétés) paraissant apparentées à *R. glandulosa*.

. Glumes marquées généralement vers les bords et vers la base par une gaufrure de faible relief.

Gaines et spathes à marges densément ciliées de soies blanches (soies de 1-2 mm).

Herbe robuste à port de *R. glandulosa* (Hauteur : 1,2-1,5 m).

4) Espèce (ou variété) non déterminée.

.. Pas de gaufrure visible en bordure des glumes.

Gaines et spathes non ciliées.

Herbe à port voisin de celui de l'espèce 4), mais moins vigoureuse.

5) Espèce (ou variété) non déterminée.

— Surface des glumes en général entièrement et régulièrement gaufrée.

Gaines non ciliées.

. Herbe à port voisin de celui de *R. glandulosa*, mais moins haute (0,6-1 m), à feuilles plus étroites (40 cm sur 10 mm).

6) ***Rootbellia striata*** NEES.
(syn. *Coelorachis striata* A. CAM.)
(Voir Fig. 24).

.. Herbe de petite taille (0,3-0,5 m), à feuilles étroites, subulées (15-30 cm sur 2-3 mm).

Faux-épis peu nombreux (souvent un seul par plant), à disposition latérale par rapport à la spathe à maturité.

Gaufrure de la glume très régulière et à fort relief.

7) Espèce (ou variété) non déterminée.
(Voir Fig. 24).

β) Graminée haute de 0,15 à 0,40 m, à feuilles linéaires, larges de 3-4 mm.

Epillets sessiles longs de 3-4 mm.



1. *Rottboellia mollicoma* Hack. Gr. 1/2. – *a*) *a'*) Détail d'un faux-épi Gr. 2.
2. *Manisuris granularis* L. Gr. 1. *b*) Faux-épi accompagné de sa spathe Gr. 4.

Faux-épis peu comprimés ; joints du rachis poilus (pubescence blanche, courte, assez dense).
Gaines souvent pubescentes au niveau d'insertion de la feuille, le reste de la plante étant glabre.

8) Espèce non déterminée.
(Voir Fig. 23).

b) Articles du rachis cylindriques, non ou peu comprimés, profondément excavés à la base mais de diamètre constant, non débordés latéralement par les épillets sessiles. Pédicelle de l'épillet pédicellé totalement ou partiellement soudé au rachis.
(Voir aussi *R. laevis*).

α) 1 épillet sessile solitaire à chaque nœud du rachis (rarement une côte un peu épaissie, latérale par rapport à l'épillet, représentant un pédicelle adné).

Graminée haute de 1 à 2 m, à feuilles longues de 30-60 cm sur 5-20 mm, portant quelques poils tuberculeux à la face supérieure, à bords ciliés ; gaines poilues.

Inflorescence composée de 6 à 12 faux-épis souvent disposés en corymbe, très grêles (de 6-12 cm sur 1 mm), incomplètement dégagés de leur gaine propre ; épillets de 2-3 mm, plus courts que les articles du rachis.

9) **Rottboellia corymbosa** L.
(syn. *Ophiurus exaltatus* O. K.).
(Voir Fig. 23).

β) Epillet sessile accompagné d'un épillet pédicellé réduit à une glume suborbiculaire très réduite, souvent peu visible à l'extrémité d'un pédicelle aplati, soudé au rachis.

Graminée haute de 0,10 à 0,40 m, à feuilles linéaires, de 4-10 cm sur 1-2 mm, subobtuses, glabres.

Inflorescence composée de 1 (parfois 2) faux-épi complètement exsert de la spathe à maturité, long de 5-7 cm sur 1-1,5 mm. Epillets sessiles de 2-3 mm, égalant les articles du rachis, à disposition souvent unilatérale.

10) **Rottboellia monostachya**
(syn. *Ophiurus monostachyus* Presl.)
(syn. *Thaumastochloa cochinchinensis* Hub.).

γ) 2 épillets sessiles à chaque nœud du rachis, disposés de part et d'autre d'un épillet pédicellé rudimentaire réduit à un pédicelle soudé au rachis, parfois libre dans sa partie supérieure, et à une glume de 1-2 mm, parfois nulle (section *Mnesithea*).

Par suite de l'avortement d'un des épillets sessiles, il arrive assez souvent que l'inflorescence à certains niveaux présente les caractères de celle des *Thaumastochloa*. C'est surtout vers la base des faux-épis que l'on pourra observer les groupes de 3 épillets qui caractérisent le sous-genre.

\+ Epillet sessile à callus généralement tomenteux *, à glume marquée de stries (bien visibles à l'œil nu).

Graminée dressée, haute de 0,8-1,2 m, à feuilles linéaires-lancéolées (atteignant 30 cm sur 10-20 mm). Feuilles et gaines densément et mollement pubescentes.
Epillets sessiles de 3-4 mm.

11) **Rottboellia mollicoma** Hack.
(syn. *Mnesithea mollicoma* A. Cam.)
(Voir Fig. 25).

++ Epillets à callus glabre ou portant quelques cils soyeux à glume inférieure lisse ou presque.

Graminées hautes de 1 m environ très feuillues, à feuilles linéaires-lancéolées (20-40 cm sur 10-02 mm), glabres ; gaines à pubescence courte, caduque
Epillets sessiles de 4 mm.

12) Espèce non déterminée
(apparentée à *R. mollicoma* et paraissant proche de *Rottboellia merguensis* Hook.)

+++ Epillets à callus glabre, à glume lisse ou presque.

Graminées dressées, hautes de 0,5-1 m, peu feuillues, à feuilles linéaires (8-35 cm sur 2-5 mm), glabres.
Epillets sessiles de 3-5 mm, l'un d'eux manquant souvent.

13) **Rottboellia laevis** Retz.
(syn. *Mnesithea laevis* Kunth.)

Ecologie. Répartition.

1) *R. exaltata.*

Graminée souvent de grande taille, répandue dans toute l'Indochine, à basse et moyenne altitudes. Elle croît surtout le long des chemins, sur les terres profondes. assez riches. Elle s'adapte bien aux sols de pH élevés et au Cambodge on l'observe souvent sur les terres dérivées de calcaires (Savane sur les pentes de Phnom Sömpöu, près de Battambang).

* Dans la région de Dalat (col de Bellevue, vers 900 m), on trouve des formes à inflorescences entièrement glabres, présentant par ailleurs tous les caractères (port, striation des glumes, villosité des feuilles), de la forme type.

Elle constitue un assez bon fourrage, se prêtant bien à l'ensilage. Les poils portés par les gaines peuvent toutefois provoquer des lésions de l'appareil digestif.

Distribution : régions tropicales des deux hémisphères.

2) *R. pratensis.*

N'a été signalée qu'au Nord Viet-Nam (formations prairiales près de Quang-Yên, d'après Balansa).

3) *R. glandulosa.*

Cette Graminée, souvent d'assez grande taille, est commune dans toute la partie sud du Viet-Nam, où elle croît aussi bien en plaine que sur les plateaux (au moins juqu'à 900 m d'altitude dans le Haut-Donnai). Elle s'observe parfois sur des alluvions humides de berges (sols drainant rapidement), mais croît plutôt sur les terres hautes, profondes, un peu humides en profondeur, à découvert ou sous ombrage léger (lisières de forêts).

Distribution : Indes, Malaisie.

4) Espèce non déterminée.

Graminée croissant au Darlac, vers 700 m d'altitude, sur terres rouges assez compactes, en lisière de forêt ou en savane, en station un peu humide (écologie très proche de celle de *R. glandulosa*).

5) Espèce non déterminée.

Graminée croissant en forêt claire, sur terrains sablonneux ou limoneux, un peu humides en profondeur, de la plaine littorale du Centre-Viet-nam, entre Phan-Rang et Phan-Thiet (Climat relativement sec : 700-1.000 mm de précipitations annuelles, six mois de saison sèche).

6) *R. striata.*

Les échantillons répondant à la description qui a été donnée de l'espèce ont été récoltés dans les pinèdes du Haut-Donnai (*Pinus khasya*), vers 900-1.000 m d'altitude.

Distribution : Indes.

7) Espèce non déterminée.

Graminée croissant en plaine, sur les terres alluviales limoneuses soumises à des inondations périodiques (région de Kompong-Chnang...).

8) Espèce non déterminée.

Cette Graminée a été récoltée sur le cordon littoral de Myca (près de Nha Trang), où elle croît sur des sables humides à faible profondeur, en lisière de la cocoteraie.

9) *R. corymbosa.*

Espèce répandue dans toute l'Indochine aux basses et moyennes altitudes. Elle croît aux abords des marais, sur les terres soumises à des inondations assez brèves (zones à *Apocopis*), de profondeur moyenne (bas de pente, lisières de forêt claire sur marais, là où la végétation est assez dense).

Distribution : Indes, Malaisie.

10) *R. monostachya.*

N'a été signalée qu'au Nord-Viet-nam, où elle serait assez répandue (collines aux environs de Hanoï, d'après Balansa).

Distribution : Chine, Malaisie.

11) *R. mollicoma.*

Espèce répandue dans toute l'Indochine, surtout aux altitudes moyennes ou élevées. Elle croît sur les terres de profondeur moyenne, à structure assez compacte, chimiquement un peu appauvries.

Sur les Hauts-Plateaux (Darlac, Haut-Donnai), elle est commune le long des chemins et dans les savanes peu denses à *Cymbopogon* (formations de transition vers la forêt claire). A Törnum, près de Dalat, sur terre rouge basaltique, vers 1.300 m d'altitude, c'est la Graminée dominante dans le couvert herbacé sous formation de *Dipterocarpus obtusifolius*. On la trouve souvent associée à *Polytoca heteroclita*.

Distribution : Chine.

12) Espèce non déterminée.

Elle est assez commune aux environs de Banméthuot (Darlac, vers 500 m), le long des chemins, sur terre rouge basaltique ; elle a été récoltée également sur les laisses sableuses d'un ruisseau, sur la route de Banméthuot, à Ninh-Hoà (km 10 de Ninh-Hoà).

13) *R. laevis.*

C'est une Graminée commune dans le sud de l'Indochine, surtout aux altitudes assez basses. Elle croît sur des terrains peu profonds soumis à des inondations estivales, mais plus ou moins arides en période sèche. C'est essentiellement une Graminée de la forêt claire, sur sables (sols granitiques) aussi bien que sur schistes ou basalte.

Distribution : Asie tropicale, Malaisie.

* * *

MANISURIS SW.

(Syn. **Hackelochloa** O. Ktze.)

Une seule espèce en Indochine :

Manisuris granularsi L.

Graminée à tige dressée, ramifiée souvent dès la base, haute de 0,3 à 1 m, à feuilles linéaires-lancéolées, à base cordée-amplexicaule, acuminées ou subobtuses, de 6-25 cm sur 8-15 mm, plus ou moins poilues, à bords ciliés.

Inflorescence constituée de faux-épis généralement assez courts (1,5-3 cm) et peu exserts des gaines spathiformes, à rachis fragile se désarticulant perpendiculairement à l'axe.

Epillets disposés par paires dans des anfractuosités du rachis, chaque paire comprenant un épillet sessile de 1,8-2,5 mm, à glume inférieure globuleuse, à dos marqué de stries, de teinte blanchâtre, et un épillet pédicellé de 2-3 mm, à glume inférieure ovale, plane de teinte verte ou violacée

(Voir Fig. 25).

Ecologie. Répartition.

M. granularis est une Graminée pantropicale de prairie sur terres hautes ; elle croît le long des pistes ombragées, son comportement apparaissant souvent anthropophile. Dans la savane haute, elle serait étouffée, et les terres de savane-steppe trop pauvres lui conviennent mal.

Elle est répandue dans tout le Viet-Nam où elle croît surtout aux altitudes moyennes (500 m). Elle a été signalée au Laos dans la région de Phong-Saly.

Distribution : pantropicale.

* * *

APLUDA L.

Graminée vivace, haute de 0,5 à 1,5 m, à tiges souvent décombantes et radicantes, ramifiées, à feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées de dimensions très variables, pouvant atteindre 50 cm de long, mais ne dépassant guère en général 20 cm sur 0,5-1 cm de largeur, d'un vert glauque.

Inflorescence en panicule feuillée, souvent très lâche, à rameaux plusieurs fois divisés, jaune très pâle ou vert glauque.

Grappes réduites à 3 épillets partiellement inclus dans une spathe très courte, dépassée longuement par l'épillet supérieur, souvent fasciculées par 3-10 à l'aisselle d'une feuille réduite.

Un épillet inférieur biflore, la fleur supérieure, femelle ou hermaphrodite, étant munie parfois d'une arête courte ; un épillet supérieur à l'extrémité d'un rachis réduit, à fleurs souvent incomplètes, mutiques ; un épillet pédicellé rudimentaire.

Une seule espèce :

Apluda varia Hack.

Comprenant deux variétés principales.

a) Panicule très lâche.

Epillet inférieur souvent mutique, à glume supérieure présentant une gibbosité très marquée.

A. varia var. ***mutica*** Hos.

b) Panicule plus dense.

Epillet inférieur muni d'une arête grêle ; glume présentant une gibbosité peu marquée.

A. varia var. ***aristata*** Rendle.

(Voir Fig. 26)

Ecologie. Répartition.

A. varia est une Graminée très commune, répandue dans toute l'Indochine à basse et à moyenne altitudes.

La var. *mutica* est surtout commune dans les formations herbeuses assez hautes, un peu confuses, et les broussailles sous ombrage très léger, en bordure des terrains marécageux et des plaines alluviales humides, paraissant liée assez régulièrement à des sols conservant à faible profondeur une certaine fraîcheur pendant la plus grande partie de l'année, mais où l'eau ne stagne pas.

Distribution : Indes ; Océanie.

La var. *aristata* est plus commune sur les terrains rocailleux, en forêt claire (Darlac) ou sur les littoraux rocheux (Baie d'Along, d'après Balansa).

Distribution : Indes, Chine, Malaisie.

C'est un fourrage de qualité moyenne.

* * *

ARTHRAXON P. Beauv.

Herbes à tiges décombantes, souvent rameuses, à feuilles lancéolées ou ovales-lancéolées, à bases cordées-amplexicaules.

Inflorescence composée de plusieurs faux-épis grêles, subdigités ou fasciculés, à rachis très fragile.

Epillets solitaires ou par paires à chaque nœud du rachis, l'épillet pédicellé mutique étant généralement neutre, l'épillet sessile comprenant une glumelle correspondant à la fleur inférieure et une fleur fertile généralement aristée.



Apluda varia Hack. Gr. 1/2. *a*) Une grappe (trois épillets) Gr. 5.



1. *Arthraxon ciliaris* P. B. Gr. 2/3.
2. *Arthraxon lancifolius* HOCHST Gr. 1.



1. *Arthraxon lancifolius* Hochst (Forme à épillets pédicellés bien représentés). Une paire d'épillets Gr. 10.
2. *Arthraxon ciliaris* P. B. (Forme à épillets mutiques). Détail d'une inflorescence Gr. 10.
3. *Arthraxon lanceolatus* Hochst. — Une paire d'épillet Gr. 10.
4. *Capillipedium assimile* A. Cam. — Détail d'une inflorescence Gr. 5.
5. *Capillipedium parviflorum* Stapf. — Une grappe Gr. 6.
6. *Capillipedium laoticum* A. Cam. — Extrémité d'une grappe Gr. 5.

Genre bien défini par les caractères de l'appareil végétatif aussi bien que par la forme et la structure des inflorescences des espèces qui lui appartiennent, des confusions étant néanmoins possibles avec les espèces appartenant au genre *Microstegium* (voir l'article *Microstegium*).

Graminées s'observant surtout sur les sols rocailleux, dans les endroits où l'atmosphère est assez humide (voisinage d'une rivière ou d'une nappe d'eau).

Une dizaine d'espèces signalées aux Indes, parmi lesquelles quatre ont été trouvées en Indochine.

A) Epillet pédicellé développé, mâle.

Herbe grêle à feuilles lancéolées (5 cm sur 5 mm).

Inflorescence constituée de 2 à 4 faux-épis. Articles du rachis et pédicelles portant des poils blancs, fins soyeux.

3 étamines à anthères de longueur voisine de celle de la glumelle inférieure.

1) ***Arthraxon lanceolatus*** Hochst.
(Voir Fig. 28).

B) Epillet pédicellé neutre, généralement réduit au pédicelle, parfois nul.

a) Articles du rachis et pédoncules portant de longs poils blancs, fins, l'ensemble de l'inflorescence ayant un aspect soyeux.

Inflorescence constituée de 3 à 8 faux-épis très courts (1-1,5 cm).

Epillets de 2,5-4,5 mm. Etamines à anthères courtes (1 mm).

Tiges grêles, de 10 à 40 cm. Feuilles de 2 à 5 cm sur 5 à 10 mm.

2) ***Arthraxon lancifolius*** Hochst *.
(Voir Fig. 27 et 28).

b) Articles du rachis glabres ou brièvement ciliés.

α) Herbe cespiteuse, à tiges assez robustes, dressées, hautes de 0,60 à 1 m. Feuilles de 5-10 cm sur 10-20 mm.

Inflorescence constituée de 2-8 faux-épis, à axe fragile mais rigide, long de 4 à 8 cm.

Epillets de 6 à 8 mm. Glume inférieure de même longueur, assez large (2 mm), fortement tuberculeuse spinescente (caractère bien visible à l'œil nu). Etamines à anthères allongées (2-3 mm).

3) ***Arthraxon rudis*** Hochst.

β) Herbe cespiteuse à tiges grêles, rampantes à la base. Feuilles de 4-6 cm sur 10-20 mm.

Inflorescence constituée de 3-15 faux-épis à axe grêle, flexueux, longs de 2-4 cm.

Epillets linéaires-lancéolés de 3 à 5 mm. Glume scabre (spinescence réduite). Etamines à anthères courtes (moins de 1 mm).

Arête parfois nulle.

4) ***Arthraxon ciliaris*** P. B.
(Voir Fig. 27 et 28).

γ) Caractères de *A. ciliaris*, mais épillets de 7 à 8 mm et inflorescence réduite à 2-4 faux-épis. Anthères de 2 mm.

Epillets violet-pourpre à arête grêle de 8-10 mm.

Tige décombante mais assez robuste.

Feuilles lancéolées (3-5 cm sur 6-10 mm).

Face inférieure des feuilles et gaines poilues.

5) ***Arthraxon dalatensis*** A. Cam. **.

Ecologie. Répartition.

1) *A. lanceolatus.*

Signalé au Nord Viet-Nam dans la région de Lang-Son (sur des rochers calcaires dans les crevasses où la matière organique s'est accumulée, d'après A. Petelot).

Distribution : Asie tropicale.

2) *A. lancifolius.*

Signalé également au Nord Viet-Nam. Je l'ai récolté dans la région de Djiring (Haut-Donnai) sur des rochers à surface très altérée, constamment arrosés par les embruns des chutes du Daa Nhim à Pongur (alt. 900 m). Je l'ai trouvé également à la station d'agriculture du Bokor (province de Kampot-Cambodge), vers 900 m d'altitude, sur un sol superficiel. (Le climat du Bokor est très humide) (Voir note).

Distribution : Asie et Afrique tropicale.

* Une Graminée croissant sur les rochers en contre-bas des chutes de Pongur (Haut-Donnai) a été rattachée à cette espèce. Elle se distingue de la forme type par des épillets pédicellés bien représentés par 2 glumes ; les épillets sessiles ont 4,5 mm (voir Fig. 28).

** Les échantillons que j'ai confiés à Mlle Camus étant en fort mauvais état, l'étude complète de cette espèce n'a pu être faite et sa description n'a pas été publiée.

3) *A. rudis.*

Cette espèce n'a été signalée que dans le Sud-Ouest. Je l'ai récoltée au Cambodge, aux environs de Battambang sur les diguettes des rizières (région de climat sec. Sol argileux assez riche).

Distribution : Indes.

4) *A. ciliaris.*

C'est l'espèce la plus répandue en Indochine. On en distingue plusieurs variétés.

Elle est assez commune à moyenne et à haute altitudes, au bord des cours d'eau, sur les sols peu profonds, ombragés.

Elle a été signalée surtout au Nord-Viet-Nam (Chapa vers 1.500 m d'altitude le long des pistes en forêt, province de Son Tây, au bord des cours d'eau, sur les rochers de la baie d'Along, d'après A. Petelot). Elle est assez commune dans le Haut-Donnai (vers 850 m, sur cuirasse latéritique, ou sur les rochers humides) et au Darlac (vers 400 m, le long des ruisseaux en forêt claire).

Distribution : Indes ; Afrique tropicale.

5) *A. dalatensis* a été récolté à Dalat (altitude 1.500 m) dans un ravin au milieu de la pinède.

* * *

SCHIZACHYRIUM Nees.

(anc. **Andropogon** L.)

Graminées de port très variable, à tiges dressées ou décombantes.

Inflorescence constituée par des rameaux axillaires ou terminaux portant un faux-épi solitaire entouré d'une gaine spathiforme, l'ensemble constituant une panicule feuillée.

Articles du rachis et pédicelles épaissis au sommet. Epillets par paires, l'épillet pédicellé étant souvent rudimentaire Glume supérieure mutique.

Graminées des prairies-steppes (sur terre chimiquement dégradée) ou des forêts claires (sur sol plus ou moins squelettique).

Genre surtout bien représenté en Afrique.

Deux espèces sont communes en Indochine.

A) Herbe très grêle, glabre, à port décombant, à feuilles courtes (2-3 cm, jusqu'à 7-8 cm pour les feuilles de la base de la tige, sur 3-5 mm), obtuses.

Faux-épis très grêles, longs de 10-15 mm, restant longtemps inclus dans la gaine spathiforme.

Epillets sessiles de 4 mm ; fleur inférieure stérile ; fleur supérieure portant une arête grêle de 6-10 mm. Epillets pédicellés rudimentaires.

Schizachyrium brevifolium Stapf.
(Voir Fig. 29)

B) Herbe assez robuste, glabre, à tige dressée, haute de 0,5-1 m. Feuilles surtout groupées à la base des tiges.

Faux-épis de 5 à 7 cm sur 1-1,5 mm, dégagés assez tôt de la spathe.

Epillets sessiles de 7 mm ; fleur supérieure à arête grêle de 12-15 mm. Epillets pédicellés mâles ou rudimentaires.

Schizachyrium semiberbe Stapf.
(Voir Fig. 29)

Ecologie. Répartition.

S. brevifolium.

Espèce répandue dans toute l'Indochine, surtout commune aux altitudes moyennes, dans les lieux secs.

Elle croît sur terres profondes, appauvries, colonisant les savanes en cours de dégradation (sous-étage herbacé dans la savane à *Imperata*) où elle peut constituer des plages de faible étendue ; elle ne paraît pas pouvoir se maintenir longtemps dans la prairie-steppe, les *Aristida* se substituant rapidement à elle, peut-être du fait qu'elle supporte mal une insolation intense. Elle est commune le long des pistes dans les halliers et la forêt-taillis. Sa présence indique toujours des terres chimiquement dégradées.

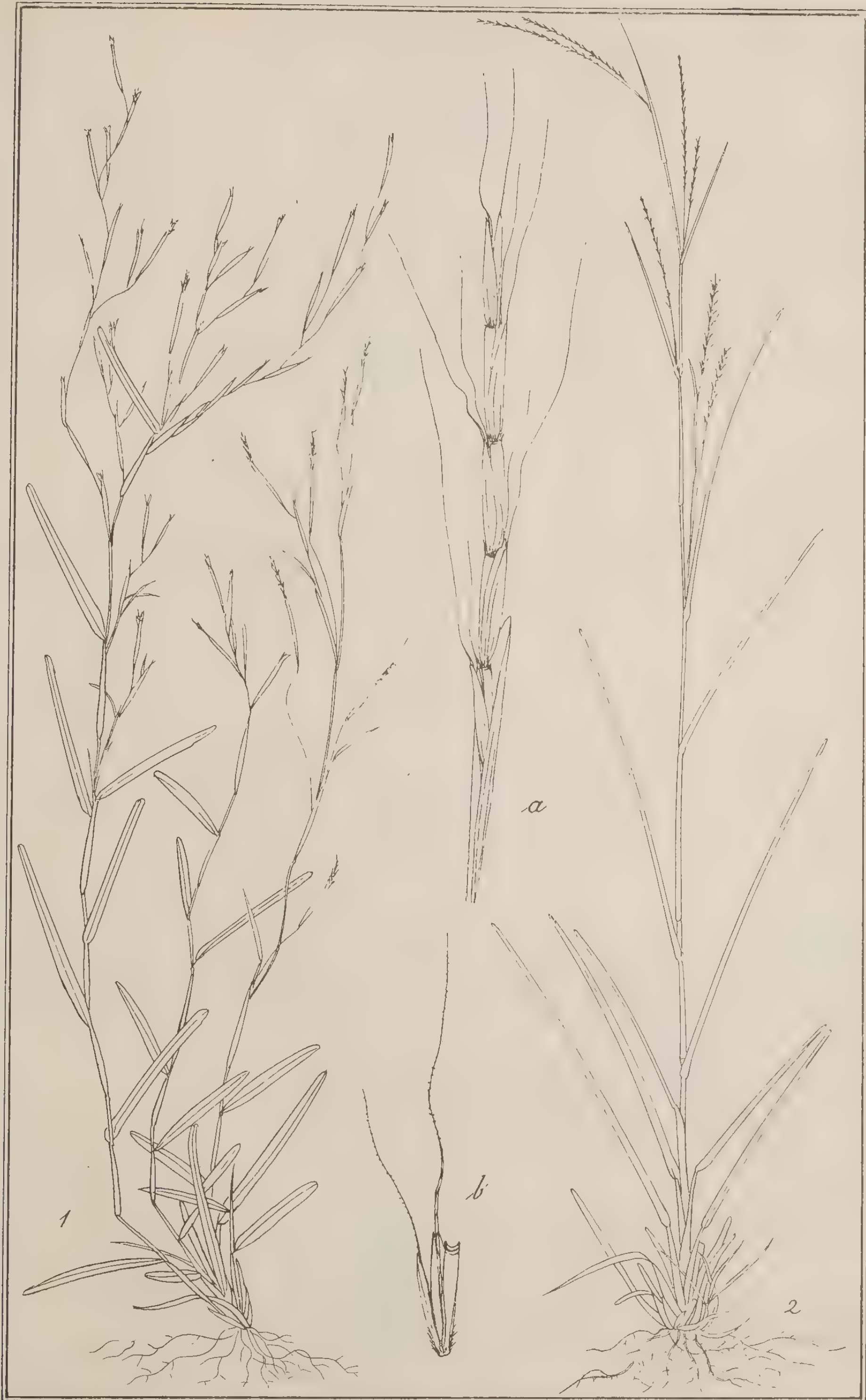
Distribution : Tous pays en bordure du Pacifique (jusqu'au Japon) ou de l'Océan indien.

S. semiberbe.

Espèce pantropicale généralement associée en Indochine à des sols squelettiques (forêts claires, pinèdes).

Elle a été surtout signalée au Nord-Viet-Nam. Elle est commune sur les Hauts-Plateaux du Sud (Darlac vers 400 m, Haut-Donnai vers 1.000 m, sur schistes, dans la pinède à *Pinus Merkusii*).

Distribution : Indes, Chine méridionale, Malaisie.



1. *Schizachyrium brevifolium* STAPF. Gr. 2/3. — *a*) Faux-épi Gr. 6. — *b*) Une paire d'épillets Gr. 6.
2. *Schizachyrium semiberbe* STAPF. Gr. 1/4.

* * *

DIECTOMIS Kunth.

(Anc. **Andropogon** L.)

Une seule espèce : ***Diectomis fastigiata*** Kunth.

Graminée vivace à port dressé, de hauteur très variable (0,30-1,50 m), à feuilles linéaires, souvent très étroites (0,5-4 mm), à tiges feuillées presque jusqu'au sommet.

Inflorescence en panicule feuillée. Faux-épis solitaires au sommet des rameaux, restant longtemps inclus dans une spathe lancéolée ou linéaire, s'en libérant latéralement ou par le sommet.

Rachis très fragile, à articles élargis vers le haut (sommet en forme de coupe), à bords velus (poils blancs, soyeux).

Epillets par paires. Epillets sessiles de 4-5 mm, biaristés (arêtes portées par la glume inférieure et par la fleur supérieure, seule fertile), recouverts entièrement par les épillets pédicellés neutres, à glume inférieure de 8-10 mm sur 3-4, mince, prolongée par une arête grêle.

(Voir Fig. 30).

Ecologie. Répartition.

Graminée pantropicale, répandue dans toute l'Indochine, à basse et à moyenne altitudes.

Elle croît dans les lieux secs ensoleillés ou très faiblement ombragés, sur sols sablo-limoneux profonds, assez pauvres, ou sur sols squelettiques.

Elle est commune au Cambodge le long des routes (province de Pursat, forme naine), au Sud-Viet-Nam (défrichements forestiers à *Arundo madagascariensis*, forêts claires, formes de grande taille), au Darlac (forêts claires) ...

* * *

ANDROPOGON L.

Genre très compréhensif chez les anciens auteurs. Une douzaine de genres en ont été détachés par la suite.

Le genre *Andropogon* au sens actuel est caractérisé par ses inflorescences constituées de 2 (rarement 3-4) grappes spiciformes, jumelées à l'extrémité des rameaux, l'une sessile, l'autre brièvement pédonculée, chaque paire étant accompagnée d'une spathe dont elle se dégage latéralement ou par le haut. Les épillets sont disposés par paire à chaque nœud du rachis, l'un sessile, l'autre pédicellé, toutes les paires sont semblables.

Articles du rachis élargis au sommet en forme de coupe, longuement poilus.

Epillets sessiles à fleur inférieure réduite à une glumelle, à fleur supérieure aristée. Epillets pédicellés réduits, neutres.

Graminées dont l'inflorescence tout en rappelant beaucoup celle des *Cymbopogon* s'en distingue par l'absence d'une ou deux paires d'épillets homogames à la base de la grappe sessile. La structure des inflorescences des *Andropogon* est généralement beaucoup plus lâche (rameaux relativement peu nombreux, pédoncule commun à chaque paire de grappes très allongé) que celle des inflorescences des *Cymbopogon*, les grappes se dégageant des spathes en général par le haut chez les *Andropogon*, latéralement chez les *Cymbopogon* (cas des espèces indochinoises).

Trois espèces ont été décrites en Indochine.

A) Glume supérieure de l'épillet sessile mutique ; épillets pédicellés mutiques, très réduits.
Herbes assez grêles, peu élevées (0,3-0,8 m).

a) Articles du rachis largement dilatés en coupe au sommet.
Tiges à nœuds glabres, à feuilles linéaires (10-15 cm sur 2-3 mm).
Faux-épis de 1-2 cm.

Andropogon quinhonensis A. Cam.
(Voir Fig. 31)

b) Articles du rachis très grêles, peu dilatés au sommet.
Tiges à nœuds pubescents, à feuilles de 4-6 cm sur 1,5-2 mm.
Faux-épis de 3-3,5 cm.

Andropogon Thorelii A. Cam.

B) Glume supérieure de l'épillet sessile et épillet pédicellé portant une arête grêle.
Faux-épis longs de 2 à 4 cm ; articles du rachis très dilatés en forme de coupe au sommet.
Herbes assez robustes, hautes de 0,8 à 2 m, à feuilles linéaires, sétacées (larges de 1 à 4 mm).

Andropogon ascinodis Clarke.
(Voir Fig. 31)



Diectomis fastigiata KUNTH. Gr. 3. — *a*) Un faux-épi Gr. 1. — *b*) Détail de l'inflorescence (une paire d'épillets et épillet sessile s'insérant au-dessus) Gr. 3.

Ecologie. Répartition

Graminées s'observant surtout sur les terrains sablonneux, parfois sur les sols squelettiques.

A. quinhonensis.

Croît sur les sols littoraux sablonneux du Centre Viet-Nam (signalé à Qui-Nhon et dans les dunes de Quang-Tri).

A. Thorelii.

Récolté sur les berges du Mékong, aux environs de Kemmarat (Bas-Laos).

A. ascinodis.

C'est l'espèce la plus répandue. Elle croît sur sols sablonneux et sur sols squelettiques très secs, en forêt claire ; elle se rencontre également sur sols limono-argileux à cuirasse aux abords des marais, dans les zones où l'inondation est très temporaire et la sécheresse souvent intense en hiver.

Elle a été récoltée au Nord-Viet-Nam (Ile aux Biches, dans la baie d'Along) mais paraît surtout commune au Sud (Régions de Thudâumôt, de Snul, en forêt claire sur sables, Darlac vers 400 m d'altitude, Haut-Donnai vers 900 m, sur sols squelettiques ou aux abords des marais).

Distribution : Asie orientale.

* * *

AMPHILOPHIS Nash.

(Syn. **Bothriochloa**)
(Anc. **Andropogon** L.)

Graminées cespiteuses, à tiges genouillées-ascendantes, à feuilles linéaires.

Inflorescence terminale constituée de faux-épis à rachis très fragile, subdigités ou verticillés, non accompagnés de spathes.

Articles du rachis et pédicelles des épillets marqués d'un sillon longitudinal.

Epillets par paires, les pédicellés, mâles ou neutres, égalant les sessiles ou presque, mutiques. Epillets sessiles à fleur inférieure réduite à une glumelle, à fleur supérieure aristée.

Trois espèces très proches les unes des autres et entre lesquelles existent des types intermédiaires.

A) Faux-épis subdigités sur un axe court.

Herbes assez grêles, de hauteur moyenne ou faible.

a) Glume inférieure des épillets sessiles marquée vers le tiers supérieur d'une dépression circulaire, profonde (bien visible à l'œil nu avec un peu d'attention).

Amphilophis pertusa Stapf.
(Voir Fig. 32).

b) Glume non marquée d'une dépression, ou fovéole réduite et superficielle.

Amphilophis intermedia Stapf.
(Voir Fig. 32).

B) Faux-épis disposés en verticilles plus ou moins distants sur un axe allongé. Epillets sessiles généralement non fovéolés.

Herbe généralement robuste, haute de 1 à 2 m.

Amphilophis glabra Stapf.
(Voir Fig. 32).

Ecologie. Répartition

Les *Amphilophis* ont un comportement semi-rudéral. Les formes géantes (A. *glabra*) s'observent cependant assez souvent en savane, loin des installations humaines.

Les *Amphilophis* croissent sur des sols secs, limoneux, assez riches, ensoleillés ou faiblement ombragés. Le caractère « épillet fovéolé » semble beaucoup plus fréquent dans les régions à climat sec (Cambodge, province de Phan-Rang).

Ce sont de bonnes plantes fourragères *.

A. pertusa.

Une des Graminées les plus communes le long des pistes au Cambodge central et oriental et au Centre-Viet-Nam (provinces de Phan-Rang, de Khanh-Hoa). Elle croît dans la région de Dalat (altitude 1.200-1.500 m) et serait assez répandue au Nord-Viet-Nam.

Les inflorescences et les graines présentent un parfum très léger, agréable. D'après A. Petelot, elles seraient utilisées dans certaines régions pour parfumer les vêtements.

Distribution : Indes, Arabie, Afrique, Nouvelle Calédonie...

* En Australie et en Nouvelle-Calédonie, elles entrent dans la composition des meilleurs pâturages à bovidés.



1. *Andropogon quinhonensis* A. Cam. Gr. 1.
2. *Andropogon ascinodis* Clarke. *a*) Faux-épis appariés Gr. 1/2. — *b*) Une paire d'épillets Gr. 5.

A. intermedia.

Graminée pantropicale répandue dans toute l'Indochine. Elle est commune aux environs de Saïgon (route de Thu-Duc).

Distribution : Indes, Chine, Malaisie, Australie.

A. glabra.

Cette Graminée souvent robuste est surtout commune sur les Hauts-Plateaux, à moyenne altitude (Darlac vers 400 m, Haut-Donnai vers 900 m) où on l'observe le long des routes ou par grandes touffes dans les savanes à *Imperata*, dominant nettement le couvert herbeux qui l'entoure (Darlac).

Distribution : Asie, Afrique, Océanie.

* * *

CAPILLIPEDIUM Stapf.

(anc. **Andropogon** L. sect. **Amphilophis**)

Graminées de port très variable, à feuilles linéaires.

Inflorescence constituée de grappes courtes à 1-8 articles, terminales sur les ramifications ultimes de rameaux très grêles, en général plusieurs fois divisés. Articles du rachis et pédicelles présentant un sillon longitudinal.

Epillets de 2,5-5 mm, disposés par paires, étroits, les épillets sessiles à une seule fleur fertile, aristée, les épillets pédicellés mutiques, mâles ou neutres.

Six espèces ont été signalées en Indochine.

A) Graminées à tiges dressées, non rameuses, hautes de 0,3-0,9 m.

a) Inflorescence très ouverte à maturité, à rameaux nombreux, très allongés, non ou très brièvement barbus au niveau de leur insertion sur l'axe ; pédicelles glabres ou brièvement ciliés ; arête grêle.
Herbes assez élevées, souvent robustes.

Deux espèces très voisines :

α) Grappes à 2-3 paires d'épillets ou réduites à 3 épillets (1 sessile, 2 pédicellés).
Capillipedium parviflorum Stapf.
(Voir Fig. 28 et 33).

β) Grappes à 3-8 paires d'épillets.
Capillipedium cinctum A. Cam.

b) Inflorescences très lâches mais étroites, à rameaux peu nombreux, peu divisés ou à ramifications courtes.
Herbes très grêles, généralement de faible hauteur (0,30-0,50 m). Feuilles larges de 2-3 mm.

Deux espèces assez voisines :

α) Epillets sessiles de 5 mm, à arête assez robuste de 20-30 mm. Rameaux de la panicule brièvement poilus sous les grappes.
Capillipedium annamense A. Cam.

β) Epillets sessiles de 2,5-3 mm., à arête assez grêle de 15-20 mm. Rameaux de la panicule longuement poilus sous les grappes (soies blanches, longues de 1,5-3 mm).
Capillipedium laoticum A. Cam.
(Voir Fig. 28 et 33).

c) Inflorescence du même type que celle de *C. laoticum*, mais épillets longs de 5-6 mm.
Herbe de port variable, parfois assez robuste, à tiges hautes de 0,4-1,2 m, à feuilles longues de 10-20 cm, larges de 5-10 mm, portant au niveau de leur insertion sur la gaine des poils très fins, longs de 5-8 mm *.
Capillipedium leucotrichum
(*Chrysopogon leucotrichus* A. Cam ?).

B) Graminée subligneuse, à tiges décombantes ou buissonnantes, souvent très ramifiées, pouvant atteindre une longueur de plusieurs mètres.

Inflorescence étalée à maturité, à rameaux capillaires allongés, plusieurs fois divisés.

Articles du rachis et pédicelles assez longuement ciliés. Epillets sessiles de 2-3 mm, à arête très grêle de 6-12 mm.
Capillipedium assimile A. Cam.
(Vor Fig. 28 et 33).

* Les échantillons étudiés par M[lle] Camus et ceux sur lesquels est basée la description donnée ici ont été récoltés par moi dans la même station (falaises calcaires de la région de Battambang). Je pense qu'ils ne représentent qu'une seule espèce, assez polymorphe toutefois. Dans les inflorescences que j'ai examinées, les pédicelles sont nettement sillonnés et les articles ne portent pas un anneau de poils persistant après la chute des grappes.



1. *Amphilophis pertusa* Stapf. Gr. 1/4. — *a*) Inflorescence Gr. 1. — *b*) Détail de l'inflorescence Gr. 2. — *c*) une paire d'épillets Gr. 4.
2. *Amphilophis intermedia* Stapf. — *d*) Détail de l'inflorescence Gr. 4. — *e*) Article du rachis Gr. 10. — *f*) Epillet pédicellé Gr. 6.
3. *Amphilophis glabra* Stapf. Gr. 1/4.

Ecologie. Répartition

C. parviflorum, C. cinctum.

Espèces voisines paraissant peu distinctes dans leurs comportements écologiques. Ils sont assez répandus dans les forêts claires, surtout à moyenne altitude, là où le couvert graminéen prend une certaine densité. Ils s'observent rarement dans les savanes, leur présence témoignant d'un milieu de type intermédiaire entre celui qui convient à la forêt claire (compacité plus grande du sol) et celui qui convient à la savane. Les Graminées auxquelles ils sont souvent associés sont des *Cymbopogon* et des *Arundinella.*

Ils ont été signalés surtout aux altitudes moyennes (Nord-Viet-Nam, Laos, Hauts-Plateaux, mais s'observent aussi en montagne (Lang-Biang vers 1.800 m. dans la pinède à *Pinus Khasya* et *Arundinella sinensis*).

Distribution : Asie orientale, Malaisie, Australie.

C. annamense et *C. laoticum.*

Espèces des forêts claires sur sols squelettiques (province de Phan-Rang, aux environs de Cana (*C. annamense*), Darlac aux environs de B. Hdok (les deux espèces), Laos).

Capillipedium leucotrichum.

Croît sur les phnoms calcaires de la région de Battambang, soit en mélange avec des *Cymbopogon*, sur des terres noires ou brunes, subsquelettiques, soit dans les formations à *Euphorbia antiquorum* et *Dracaena cambodiana* sur des rochers à peu près nus. Dans le second cas, il végète en touffes de faible hauteur (0,3-0,4 m), assez étalées, souvent portées un peu au-dessus du sol par un court faisceau de racines adventives *.

C. *assimile.*

Assez commun au Nord-Viet-Nam et sur les Hauts Plateaux où on l'observe sur les berges de certaines rivières (berges de la Daa Döông et du Daa Nhim, vers 800 m d'altitude) et dans la région de Dalat, vers 1400 m., dans des formations broussailleuses, en lisière de forêt (piste de Törnum).

Distribution : Chine, Japon, Malaisie.

* * *

CHRYSOPOGON Trin.

(anc. **Andropogon** L.)

Graminées de hauteur moyenne ou faible, à tiges assez grêles, à feuilles linéaires.

Inflorescence lâche, constituée de rameaux nombreux, grêles, simples, verticillés sur un axe plus ou moins robuste, portant au niveau de l'insertion des grappes un anneau de poils raides, persistant après la chute des épillets.

Grappes terminales sur les rameaux, réduites en général à 3 épillets linéaires-oblongs, un épillet sessile, 2 épillets pédicellés.

Epillets sessiles souvent biaristés (arête très grêle prolongeant la glume supérieure, arête robuste portée par la fleur supérieure qui est seule fertile). Epillets pédicellés mutiques ou portant une arête très grêle, mâles.

Pédicelles des épillets non sillonnés.

Ce genre présente des affinités avec le genre *Capillipedium* **.

Une douzaine d'espèces ont été signalées en Asie ; elles sont de séparation souvent difficile. Quatre ou cinq se rencontrent en Indochine sur les terres hautes, assez profondes, en prairie et en prairie-steppe.

A) Pédicelle des épillets pédicellés environ trois fois plus court que l'épillet sessile.

Epillets sessiles longs de 5-6 mm. Glume supérieure à arête grêle de 5-20 mm ; fleur supérieure à arête parfaite de 2-3 cm. Epillets pédicellés de 7 mm, à pédicelle de 1-2 mm.

Deux espèces très voisines :

a) Callus des épillets sessiles à poils blanchâtres ; glume supérieure de l'épillet sessile longuement ciliée vers le sommet ; épillets pédicellés très brièvement poilus.

Tiges hautes de 0,3 à 1,2 m.

1) ***Chrysopogon montanus*** Trin.

b) Callus des épillets sessiles à poils fauves. Glume supérieure des épillets sessiles et épillets pédicellés glabres.

Tiges en touffes denses, dressées dès la base, de 0,4-0,5 m.

2) ***Chrysopogon Schmidianus*** A. Cam.

(Voir Fig. 34).

B) Pédicelle des épillets pédicellés de longueur égale environ aux trois quarts de celle de l'épillet sessile.

a) Fleur supérieure de l'épillet sessile à arête parfaite de 4-5 cm. Glume supérieure prolongée par une arête grêle de 10-15 mm.

Epillets de 8-10 mm. Pédicelles de 7-9 mm.

* La présence de « racines-échasses » est signalée par N. L. Bor chez *Triplopogon spathiflorus*, Graminée croissant sur des sols squelettiques dans la région de Bombay (cf. *Kew Bull.*, I-1954, p. 51-56). Ce caractère est toutefois beaucoup moins marqué chez C. *leucotrichum.*

** Voir note relative à *Capillipedium leucotrichum.*



1. *Capillipedium assimile* A. Cam. Gr. 1/2.
2. *Capillipedium parviflorum* Stapf. Gr. 2/3.
3. *Capillipedium laoticum* A. Cam. Gr. 1/2.

Deux espèces très voisines :

α) Feuilles médianes longues de 3-10 cm sur 3-4 mm, obtuses ou presque.
3) **Chrysopogon orientalis** A. CAM.
(Voir Fig. 34).

β) Feuilles médianes longues de 20-25 cm, larges de 2-3 mm, acuminées, aiguës.
4) **Chrysopogon Crevostii** A. CAM.

b) Fleur supérieure de l'épillet sessile à arête imparfaite longue de 4-8 mm.
Epillets sessiles de 2-4 mm. Epillets pédicellés de 5-6 mm, à pédicelle de 2-3 mm.
Tiges décombantes à la base, portant des feuilles courtes, obtuses ou presque, de 3-6 cm sur 4-8 mm.
5) **Chrysopogon aciculatus** TRIN.
(Voir Fig. 34).

Ecologie. Répartition.

1) 2) *C. montanus* et *C. Schmidianus.*

Semblent présenter des écologies assez voisines. Je n'ai pu séparer au cours de mes prospections ces deux espèces, la seconde étant vraisemblablement la plus répandue dans le sud de l'Indochine.

Ce sont des Graminées caractéristiques de la savane-steppe sur terres rouges très dégradées. Elles s'observent surtout vers 700-900 m d'altitude, sur sol profond (région de Pleiku) ou sur sol superficiel (région des Trois-Frontières, Haut Chlong), là où l'érosion a dégagé le lit de concrétions latéritiques sous-jacent.

Aux environs de Blao, dans la pinède à *Pinus Merkusii*, on trouve une forme de hauteur assez grande (0,80 m), paraissant proche de *C. Schmidianus.*

Distribution (*Chrysopogon montanus*) : Indes ; Afrique tropicale.

3) 4) *C. orientalis* (et vraisemblablement *C. Crevostii*).

Croît sur les sols sablonneux aussi bien au bord de la mer (sols littoraux salés en profondeur, dunes : Centre et Sud-Viet-Nam) qu'à l'intérieur des terres (Cambodge, Laos). *Baeckea frutescens*, *Kerriochloa siamensis* et *Dimeria Kurzii* au Cambodge lui sont souvent associées.

C. Crevostii a été décrit d'après des échantillons récoltés à Phuoc-Ly (Sud-Viet-Nam).

Distribution : (*C. orientalis*) : Indes.

5) *C. aciculatus* (Nom vulgaire : Viet-Nam : co may).

Croît sur des sols sablo-limoneux ou limoneux à structure plus ou moins dégradée. C'est une Graminée rudérale très commune dans les prairies surpâturées et les pelouses trop piétinées. Sa présence indique que le sol est en voie d'appauvrissement. C'est un fourrage de qualité moyenne. Les rhizomes sont utilisés en brosserie. Les fruits présentent des propriétés vermifuges. Il est répandu dans toute l'Indochine.

Distribution : Asie tropicale, Malaisie, Australie, Nouvelle-Calédonie...

* * *

PSEUDOSORGHUM A. CAMUS.

(anc. **Andropogon**)

Graminées dressées, de hauteur moyenne, parfois grande, à tiges brièvement décombantes à la base, à feuilles linéaires pouvant atteindre 50 cm sur 5-8 mm.

Inflorescence ayant la même structure que celle de *Amphilophis glabra* mais plus contractée, plus dense, à rameaux primaires solitaires ou verticillés, divisés presque dès la base.

Faux-épis constitués par 3 à 15 paires d'épillets. Articles du rachis et pédicelles non sillonnés.

Epillets sessiles de 4 à 5 mm, imbriqués, à glume inférieure subcoriace, à dos plan très glabre, luisant, à fleur inférieure réduite à une glumelle de même longueur que les glumes, à fleur supérieure à glumelles très courtes, aristée. Epillets pédicellés mâles ou neutres, mutiques.

Deux espèces ont été signalées en Indochine.

A) Grappes spiciformes longues de 1-2 cm, à 3-6 articles.
Epillets pédicellés réduits à 2 glumes.
Pseudosorghum fasciculare A. CAM.

B) Faux-épis longs de 1,5-4 cm, à 5-15 articles.
Epillets pédicellés à 2 glumes et 2 glumelles, souvent mâles.
Pseudosorghum Zollingeri A. CAM.
(Voir Fig. 35).

Ecologie. Répartition

P. fasciculare.

Espèce signalée au Nord-Viet-Nam, à moyenne altitude (Phuong Lam, sur pentes, d'après BALANSA ; environs de Lao-Kay, d'après CHEVALIER).

Distribution : Indes.



1. *Chrysopogon aciculatus* Trin. Gr. 1/2.
2. *Chrysopogon orientalis* A. Cam. — Une grappe (un épillet sessile, deux épillets pédicellés). Gr. 3.
3. *Chrysopogon Schmidianus* A. Cam. Gr. 1/3. — *a*) Une grappe Gr. 3.

P. Zollingeri.

Espèce plus largement répandue que la précédente, croîssant sur les terrains humides soumis à des inondations de durée brève, sur sols chimiquement assez riches, en station ensoleillée ou ombragée.

Graminée assez commune en plaine et à moyenne altitude, au Sud-Viet-Nam (région de Xuân-Lôc) et au Darlac, en particulier sur les terres basaltiques (terres grises ou noires), signalée aussi au Nord-Viet-Nam.

Distribution : Malaisie.

* * *

SORGHUM Hackel

(Anc. **Andropogon** L.)

Graminées dressées, de hauteur moyenne ou grande, à feuilles linéaires ou linéaires-lancéolées.

Inflorescence en panicule plus ou moins ouverte, à rameaux nombreux, grêles, verticillés sur un axe allongé.

Epillets associés par 2 ou par 3, groupés en grappes courtes, terminales sur les rameaux ou sur de courts ramuscules, souvent réduites à 3 épillets (1 sessile, 2 pédicellés).

Epillets sessiles à glumes coriaces, devenant brillantes, à fleur supérieure seule fertile, souvent mutiques. Epillets pédicellés mâles ou très réduits.

Quatre espèces spontanées en Indochine et une espèce cultivée comprenant plusieurs variétés.

A) Panicule à rameaux primaires divisés. Grappes disposées latéralement le long des ramifications, sur de courts ramuscules.

Herbes à tige robuste, de taille élevée (1 m 50-4 m), à feuilles, dans leur partie moyenne, larges généralement de plusieurs centimètres.

Quatre espèces (ou variétés) très proches les unes des autres.

a) Epillet sessile, ovoïde ou subglobuleux, aristé (arête courte, de quelques mm). Epillets pédicellés linéaires, rudimentaires, à pédicelle court.

Graminée très robuste, à tige pouvant atteindre 2 cm de diamètre et 4-5 m de haut, à feuilles larges de 5-8 cm ; cultivée.

1) ***Sorghum vulgare*** Pers.

b) Epillets sessiles, ovoïdes ou oblongs, acuminés, mutiques.

Feuilles larges de 1 à 5 cm.

Graminées spontanées.

α) Epillets pédicellés de longueur égale à celle des épillets sessiles, souvent mâles. Rachis fragile.

2) ***Sorghum affine*** A. Cam.
(*Syn.* S. *halepense* var. *propinquus* Hack.
Voir Fig. 36).

β) Epillets pédicellés plus courts que les sessiles, neutres, souvent rudimentaires. Rachis assez tenace.

\+ Epillets sessiles lancéolés (5 mm sur 1 mm). Epillets pédicellés linéaires, très réduits, à pédicelle égalant les 2/3 de l'épillet sessile.

3) ***Sorghum mekongense*** A. Cam.
(Voir Fig. 36).

\+ + Epillets sessiles ovales-acuminés. Epillets pédicellés neutres, sur un pédicelle de longueur inférieure au quart de celle de l'épillet sessile.

4) ***Sorghum Roxburghii*** Stapf.

B) Grappes terminales sur les rameaux primaires qui ne portent aucune ramification.

Inflorescence d'un brun-roux.

Epillets sessiles souvent aristés (arête de 12-20 mm), épillets pédicellés bien développés, mâles. Glumes et pédicelles portant des poils roux.

Herbes assez grêles, de hauteur moyenne ou faible (0,4-1,50 m).

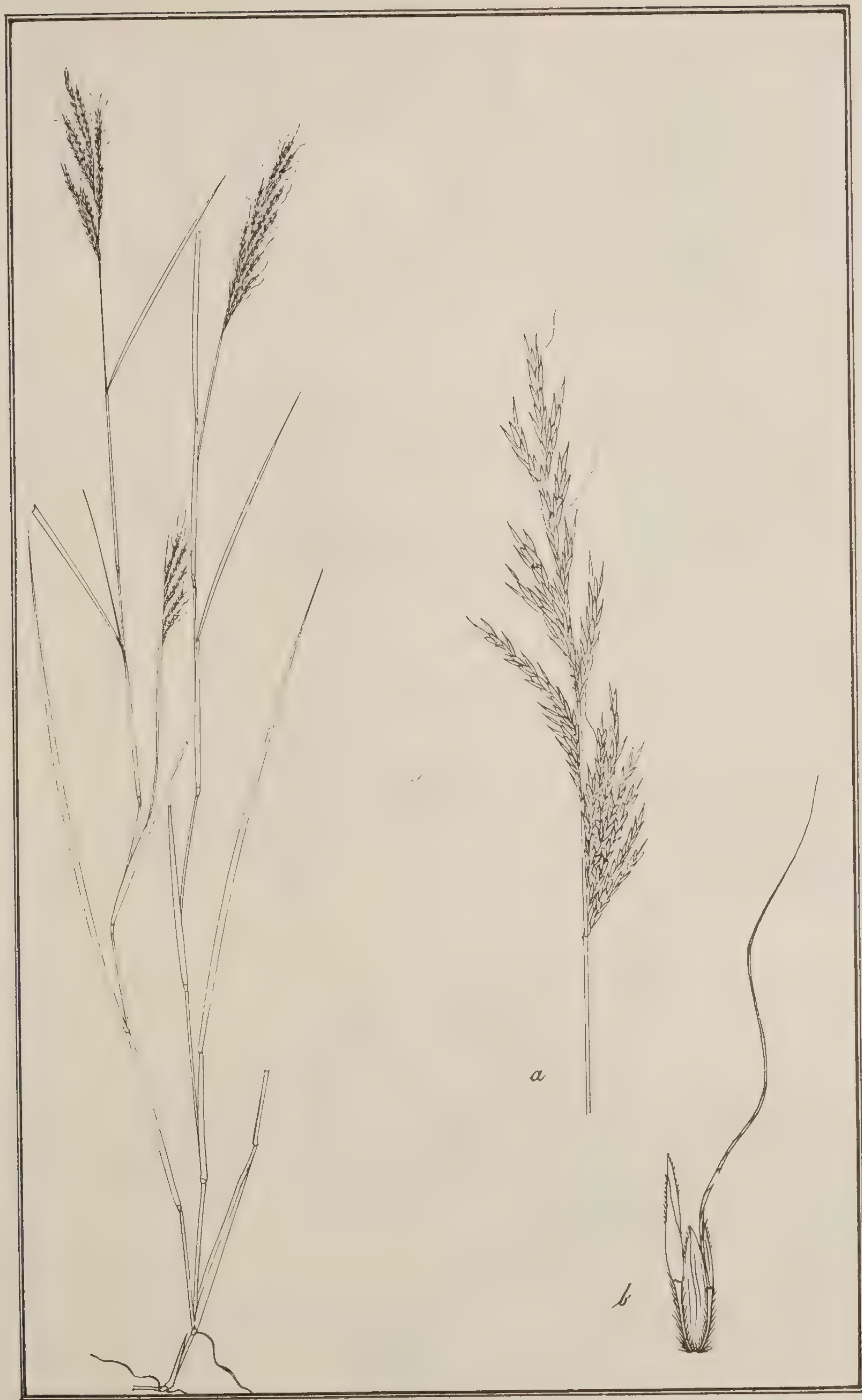
5) ***Sorghum serratum*** Stapf.
(Voir Fig. 36).

Ecologie. Répartition.

1) *S. vulgare.*

Noms vulgaires : Viet-Nam : Lua mien.
Hauts-Plateaux : Mbo.
France : Mil, Sorgho.

Graminée cultivée dont le centre d'origine serait l'Ethiopie (d'après Vavilov).



Pseudosorghum Zollingeri A. Cam. Gr. 1/5. — *a*) Inflorescence Gr. 1. — *b*) Une paire d'épillets Gr. 4.

L'importance des sorghos à grain comme céréales secondaires est assez faible en Indochine où ils sont cultivés surtout au Centre-Viet-Nam et sur les Hauts-Plateaux (région de Chö Reo à l'est de Pleiku, pays Noup à l'est de Djiring), dans les régions de moyenne altitude. Leur culture est également pratiquée au Nord-Viet-Nam (pays Thai) et dans le Haut-Laos (Louang-Prabang, Phong Saly). Au Darlac, le sorgho est parfois semé en mélange avec le riz. Il est presque toujours cultivé sur ray, parfois dans les jardins, autour des habitations.

Il existe d'assez nombreuses variétés (variations de taille de 2 à 4 m, couleur des glumelles jaune pâle, rouge-brun, noire, panicule dressée ou retombante).

Les sorghos préfèrent les sols limoneux profonds, l'importance et la grande extension de leur système radiculaire leur conférant une grande résistance à la sécheresse. Les terres rouges basaltiques leur conviennent. Ils croissent mieux sur sols argileux que sur sols sablonneux.

Leur cycle de végétation est particulièrement rapide (trois mois). On peut obtenir sur le même terrain trois récoltes par an. Les semis sont effectués généralement dès les premières pluies, la récolte ayant lieu en juin ou juillet (Centre-Viet-Nam et Hauts-Plateaux).

Les récoltes obtenues sur les Hauts-Plateaux sont en partie exportées vers les plaines où le sorgho est apprécié en raison de ses qualités nutritives et de sa haute digestibilité.

2) *S. affine.*

C'est une espèce répandue dans toute l'Indochine, croissant aussi bien en plaine qu'aux altitudes assez élevées (environs de Dalat, vers 1.300 m).

Il s'observe presque toujours sur des sols assez riches, profonds et meubles, en bordure des ruisseaux ou des fleuves (terres de berge) ou sur terres hautes à nappe phréatique profonde.

Au Darlac, *S. affine* croît en mélange avec *Imperata cylindrica*, pouvant se substituer entièrement à lui sur les terres rouges basaltiques les plus riches.

Dans la plaine (Sud-Viet-Nam, Cambodge, littoral du Centre-Viet-Nam) il est souvent associé à des *Saccharum* sur les berges limoneuses.

Dans la région de Dalat, il croît en bordure des formations à *Phragmites.*

C'est une espèce très polymorphe. Elle peut constituer un bon fourrage, convenant bien à l'ensilage.

Distribution : Indes, Malaisie.

3) *S. mekongense.*

Croît au Laos dans la vallée du Mékong (de Thakhek à Vientiane, d'après Thorel).

4) S. *Roxburghii.*

Espèce très proche de *S. affine*, moins répandue toutefois semble-t-il, et présentant une écologie analogue.

Distribution : Indes ; Afrique tropicale.

5) *S. serratum.*

Espèce très répandue dans toute l'Indochine, à toutes les altitudes.

Il croît sur les sols peu profonds, physiquement dégradés.

C'est surtout une Graminée des formations de contact entre savanes et forêts claires, particulièrement commune dans les régions de climat sec (provinces de Khanh-Hoa, Phan Rang, Cambodge central).

C'est une espèce très polymorphe. Dans la région de Pursat (Cambodge) on trouve une variété naine ayant un comportement rudéral.

Distribution : Asie tropicale ; Australie.

* * *

VETIVERIA Virey.

(anc. **Andropogon** L.)

Graminée vivace, à rhizomes épais, végétant en touffes hautes et denses, à feuilles peu obliques par rapport à la tige centrale, la plupart basales, linéaires, très allongées, à bords très scabres (dentelure bien visible à l'œil nu), à gaines très comprimées.

Inflorescence à rameaux nombreux, verticillés sur un axe allongé, assez robuste. Rameaux linéaires, grêles, mais raides, non ou peu divisés, portant sur presque toute leur longueur des épillets disposés par paires.

Epillets sessiles longs de 4-6 mm, mutiques ou brièvement aristés, à fleur supérieure seule fertile. Fruit oblong. Epillets pédicellés, mâles, mutiques.

Deux espèces ont été signalées en Indochine :

A) Graminée de grande taille (1 m 50-2 m), à tiges robustes, à feuilles linéaires de 0,6-1 m sur 4-10 mm, assez rigides.

Inflorescence longue de 15-30 cm, à rameaux disposés en 10-15 verticilles, les verticilles du bas de l'inflorescence comprenant 15-30 rameaux.

Epillets souvent mutiques.

Vetiveria zizanioides Nash.
(Voir Fig. 37).



1. *Sorghum affine* A. CAM. Gr. 1/4. — *a*) Détail d'une inflorescence Gr. 1. — *b*) *b*') Epillets Gr. 5.
2. *Sorghum mekongense* A. CAM. — Epillets Gr. 5.
3. *Sorghum serratum* STAPF. Gr. 1/2.

B) Graminée de hauteur moyenne ou faible (0,4-0,8 m), à feuilles de 8-30 cm sur 3-8 mm, minces, assez souples.
Inflorescence de 8-15 cm, à rameaux courts disposés en 4 ou 5 verticilles, les verticilles du bas de l'inflorescence comprenant 3-5 rameaux.
Epillets sessiles biaristés (arêtes portées par la glume supérieure et par la fleur supérieure, la seconde très fine, non coudée, pouvant atteindre 15 mm de longueur).
Vetiveria nemoralis A. Cam.

Écologie. Répartition.

V. zizanioides.

Nom vulgaire : Viet-Nam : Huong bài.

Espèce des régions tropicales de l'Ancien-Monde, répandue dans toute l'Indochine où il existe plusieurs variétés (var. *genuina* A. Cam ; var. *tonkinensis* A. Cam, à épillets mutiques ; var. *nigritana* A. Cam, à épillets brièvement biaristés).

Ce sont des plantes des terrains limoneux, de profondeur moyenne, à humidité forte en profondeur pendant une grande partie de l'année, mais jamais soumis à des inondations de longue durée.

Les *Vetiveria* sont particulièrement communs le long des fossés de drainage des routes, en plaine ou sur les Hauts-Plateaux (jusqu'à 1.000-1.200 m d'altitude). Ils croissent également en bordure des plaines alluviales ou sur les berges limoneuses.

La variété *nigritana* bien distincte par sa panicule plus lâche, à rameaux plus allongés et plus étalés, toujours de teinte violet-noir, s'observe dans des stations plus humides que les autres variétés. Elle est commune dans tout le Cambodge central et oriental.

Les rhizomes de vetiver renferment une essence présentant des propriétés insectifuges et la plante est parfois cultivée pour la production de cette essence (Nord-Viet-Nam : province de Thai-Binh).

Distribution : Asie et Afrique tropicales ; Malaisie.

V. nemoralis.

Espèce décrite par Balansa, récoltée par lui en forêt dégradée aux environs de Tourane.

* * *

DICHANTHIUM Willem.

(Anc. **Andropogon** L.)

Graminées à tiges décombantes, radicantes à la base, puis dressées, de hauteur faible ou moyenne (0,25-1 m), à feuilles linéaires.

Inflorescence constituée de 1-12 (le plus souvent 1-4) faux-épis terminaux sur l'axe ou s'insérant au voisinage de son extrémité par de courts pédoncules.

Faux-épis longs de 3-8 cm, à axe assez souple.

Epillets associés par paires, les uns sessiles, régulièrement imbriqués sur deux rangs, à glume inférieure plurinervée (5-10 nervures en général dans les formes indochinoises), bicarénée et souvent marquée d'un sillon médian, à fleur inférieure neutre, à fleur supérieure fertile, aristée (arête genouillée, longue de 2 cm dans les formes indochinoises), les autres pédicellés, mâles ou neutres, et mutiques.

Les épillets sessiles de la base de l'inflorescence présentent les caractères des épillets pédicellés.

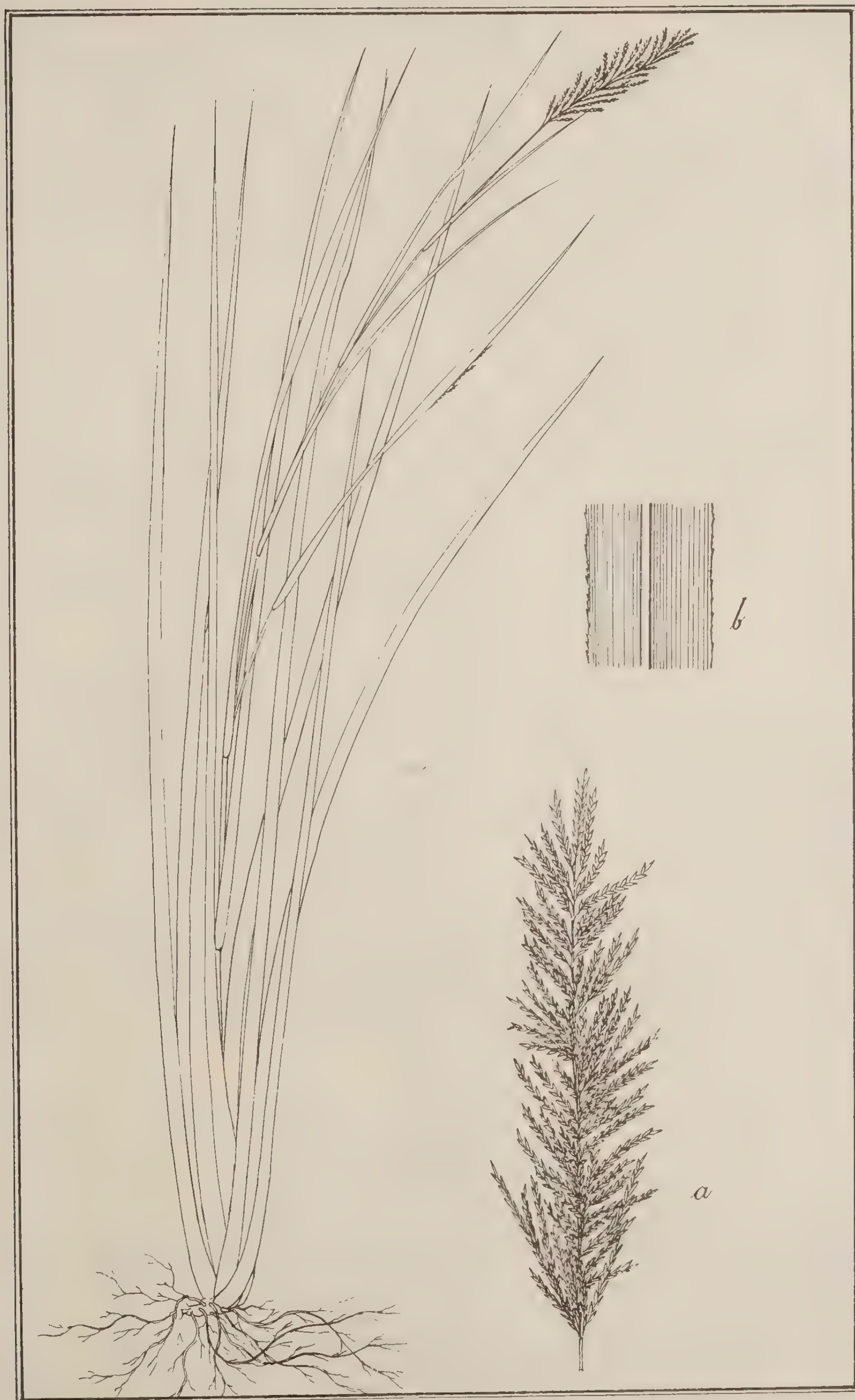
Genre présentant des affinités d'ordre systématique et d'ordre écologique avec le genre *Amphilophis.*

Une dizaine d'espèces asiatiques ont été décrites. Deux d'entre elles, *D. caricosum* A. Cam. et *D. annulatum* Hack ont été signalées en Indochine. La distinction entre ces deux espèces n'est toutefois pas facile, les caractères sur lesquels la classification est basée apparaissant assez fluctuants.

Je donne ci-dessous les caractères permettant de distinguer les deux formes types, d'après l'examen de deux échantillons, l'un provenant du Tonkin, l'autre du Cambodge, répondant assez bien aux critères de classification que l'on peut trouver dans diverses flores.

a) Glume inférieure des épillets sessiles présentant 6-10 (nombre pair) nervures bien visibles entre les carènes, présentant latéralement et vers le sommet deux ailes étroites, plus ou moins longuement ciliées.
Callus et épillets pédicellés portant généralement de longs poils.
Faux-épis d'un vert clair, souvent tachés de pourpre, parfois violacés, solitaires ou par groupes de deux ou de trois.
Caractères de l'appareil végétatif variables (voir plus loin).
Distribution : toute l'Indochine (basses altitudes), Indes, Ceylan, Malaisie, Nouvelle-Calédonie.
Dichanthium caricosum A. Cam.
(Voir Fig. 38).

b) Glume inférieure des épillets sessiles à carènes longuement ciliées, non ailées. 5-7 (nombre impair) nervures visibles entre les carènes.
Glume inférieure des épillets sessiles faiblement pubescente entre les carènes. Callus et épillets pédicellés pubescents.
Faux-épis généralement de teinte beige clair, groupés par 3-5.



Vetiveria zizanioides NASH Gr. 1/6. — *a*) Inflorescence Gr. 1/2. — *b*) Détail d'une feuille Gr. 5.

Herbes assez robustes, à feuilles linéaires, larges de 3-5 mm dans leur partie moyenne, glabres. Nœuds marqués par un anneau de poils blancs.

Distribution : Plaines du Nord-Viet-Nam, Asie subtropicale, Afrique du Nord.

Dichanthium annulatum HACK.
(Voir Fig. 38).

J'ai cru devoir rattacher à l'espèce *D. caricosum* les divers *Dichanthium* que l'on trouve dans le sud de l'Indochine. D'après les caractères de l'appareil végétatif, on peut y distinguer plusieurs types dont certains ne représentent sans doute que des formes stationnelles, dont d'autres correspondent à de véritables variétés. Dans la plupart des échantillons examinés, les glumes inférieures des épillets sessiles présentaient 6 nervures intercarénales (parfois 4-5 ou 8) et des ailes réduites, parfois longuement, parfois brièvement ciliées ; elles étaient glabres entre les carènes *.

α) Graminées à tiges dressées, hautes de 40-120 cm, à feuilles linéaires de 15-25 cm sur 3-5 mm.
Nœuds glabres.
Faux-épis solitaires ou associés par deux ou par trois.
Variété s'observant dans les plaines rizicoles sur des terrains laissés en jachère, sur sols argilo-limoneux, riches en Ca^{++}.

β) Caractères voisins de ceux de la variété α), mais tige plus grêle ; feuilles de 20 cm sur 2-3 mm, faux-épis presque toujours solitaires.
Variété s'observant dans les formations herbeuses sur sols sablo-argileux, de fertilité moyenne ou faible, associée à des *Cymbopogon*, *Amphilophis.*

γ) Caractères voisins de ceux de la variété α), mais tiges décombantes à partie dressée haute de 15-40 cm. Faux-épis toujours solitaires.
Variété très commune dans les plaines rizicoles du Cambodge et du Sud-Viet-Nam (zones de pacage ou de culture).

δ) Tige robuste, mais longuement rampante et radicante, portant des feuilles courtes (10-15 cm sur 2-3 mm), effilées.
Nœuds marqués par un anneau de poils blancs.
Faux-épis généralement solitaires.
Variété assez commune dans les prairies sur sols marécageux qui parsèment les forêts claires du Darlac (altitude : 400 m).

Ecologie.

Les *Dichanthium* ne croissent en Indochine qu'aux altitudes moyennes ou faibles, leur présence au-dessus de 600 m n'ayant encore jamais été signalée.

Ils jouent un rôle important dans les formations herbeuses en limite des aires d'inondation estivale, mais, paradoxalement, paraissent plus communs dans les régions où la durée de la saison sèche est assez grande (Cambodge). Il est vraisemblable, tout au moins en ce qui concerne certaines variétés, que leur présence est liée plutôt étroitement aux propriétés physico-chimiques des terres qu'aux variations de leur degré d'humidité au cours de l'année. Les alluvions fines qui se déposent en limite de la zone recouverte par les crues d'été sont en général assez riches en bases ; les sols qui en dérivent le sont également et d'autant plus que l'inondation est de plus courte durée et le climat plus sec. Au Cambodge, sur les argiles de décalcification renfermant jusqu'à 50 milli-équivalents de Ca^{++} pour 100 grammes de sol, les *Dichanthium* sont très communs. Sur les alluvions limoneuses ou limono-sableuses plus ou moins lessivées croissent des *Eragrostis* ou *Ischaemum rugosum.*

Le comportement de *Panicum repens*, Graminée des terrains humides, mais soumis à des inondations de courte durée, particulièrement commune sur les terres sablonneuses plus ou moins acides, et, en altitude et sous climat humide (Dalat), susceptible de coloniser les sols de pentes, s'oppose, en Indochine du sud, à celui des *Dichanthium.* De ce point de vue, il n'est pas sans intérêt de noter qu'en Nouvelle-Calédonie, *D. caricosum* croît principalement sur les sols rendziniformes dérivés de sables calcaires ou de roches calcarifères, c'est-à-dire sur des sols constitués en un milieu riche en Ca^{++}, mais pauvre en eau. *Amphilophis pertusa* est associé sur ces terres au *Dichanthium*, ce dernier paraissant prédominer dans les zones basses et *Amphilophis* jouant un rôle plus important sur les pentes.

Les *Dichanthium* sont de bonnes Graminées fourragères.

* * *

HETEROPOGON PERS.

(anc. **Andropogon** L.)

Graminées à port dressé, à feuilles linéaires.

Inflorescence constituée par des faux-épis solitaires à l'extrémité de la tige ou de rameaux axillaires, verticaux, très allongés.

Epillets appariés, ceux des paires inférieures sur les faux-épis étant de même forme et de même sexe (mâle

* A titre de comparaison, un *Dichanthium* de Nouvelle-Calédonie, déterminé *D. Caricosum*, présente les caractères suivants : Tige dressée haute de 50 cm, portant des feuilles de 15-25 cm sur 4-5 mm. 1 à 3 faux-épis. Glume inférieure des épillets sessiles pubescente entre les carènes. Nœuds de la tige marqués par un anneau de poils.



Dichanthium caricosum A. Cam. Gr. 1/3. — *a*) Inflorescence Gr. 1. — *b*) Glume infér. Gr. 3.
Dichanthium annulatum Hack. (Forme du Nord-Viet-Nam). — *c*) Gl. infér. Gr. 3.



1. *Heteropogon contortus* Roem. et Sch. Gr. 2/3. — *a*) Inflorescence Gr. 1.
2. *Heteropogon triticeus* A. Cam. — Inflorescence Gr. 1. — *b*) Epillet sessile Gr. 2.

ou neutre) dans chaque paire, mutiques, ceux des paires supérieures étant différents de forme et de sexe, les sessiles à fleur supérieure seule fertile, aristée, les pédicellés mâles ou neutres, souvent mutiques.

Arêtes des épillets sessiles très grandes, dépassant longuement l'inflorescence, s'enroulant les unes autour des autres à maturité.

Cinq ou six espèces asiatiques, dont deux ont été signalées en Indochine.

A) Inflorescence longue de 4-6 cm (sans les arêtes), souvent velue (glumes pubescentes). Epillets de 8-10 mm. Arête de 6-10 cm.

Glume inférieure de l'épillet sessile non sillonnée.

Graminées végétant en touffes denses, assez basses (0,4-0,8 m).

Heteropogon contortus Roem. et Sch.
(Voir Fig. 39).

B) Inflorescence longue de 12-20 cm, glabre. Épillets de 12-20 mm. Arête de 10-15 cm.

Glume inférieure de l'épillet sessile marquée d'un sillon médian.

Graminées robustes, hautes de 1,2-3 m.

Heteropogon triticeus A. Cam.
(Voir Fig. 39).

Écologie. Répartition.

Graminées des lieux secs, croissant sur des sols peu profonds ou chimiquement dégradés.

H. contortus

Graminée commune dans toutes les régions tropicales et subtropicales de l'ancien monde et du nouveau monde.

En Indochine, elle est surtout répandue dans les régions à saison sèche accentuée. Les feux de brousse favorisent son expansion.

Elle présente en Indochine un comportement anthropophile, étant particulièrement commune en bordure des pistes.

En Indochine, elle s'observe surtout aux basses et aux moyennes altitudes, sur les sols assez compacts ou de faible profondeur. C'est au Cambodge, au bas-Laos et au Centre Viet-Nam (de Nha-trang à Phan-Thiêt) qu'elle paraît la plus commune ; sur les Hauts-Plateaux (Darlac), on la trouve le long des pistes, en forêt claire.

Cette espèce donne un fourrage médiocre * convenant aux bovidés ; elle est considérée comme une mauvaise herbe dangereuse dans les pâturages à mouton, les longues arêtes des inflorescences se prenant dans les toisons et pouvant blesser les muqueuses des animaux.

H. triticeus.

Espèce aussi répandue que la précédente mais de caractère non rudéral.

Elle s'observe dans les mêmes stations que *H. contortus* (route de Dran à Phan-Rang), mais pénètre plus profondément dans les forêts claires, où elle croît en mélange avec des *Eulalia*, des *Cymbopogon*, des *Arundinella* (Darlac, Ht Donnai).

Sur les sols profonds, chimiquement appauvris, elle peut constituer à elle seule des formations herbeuses de grande étendue (environs de Pleiku vers 750 m, sur terre rouge basaltique) ou croître en mélange avec des *Cymbopogon*, avec *Sehima nervosum*.. (Savane sans arbres à plusieurs étages de végétation herbacée, entre Sisophon et Poipet, Cambodge occidental).

Distribution : Indes, Malaisie, Australie.

* * *

CYMBOPOGON Spr.

(anc. **Andropogon** L.)

Graminées à tiges dressées, de hauteur moyenne ou grande, à feuilles linéaires (exception faite de *C. Martini*).

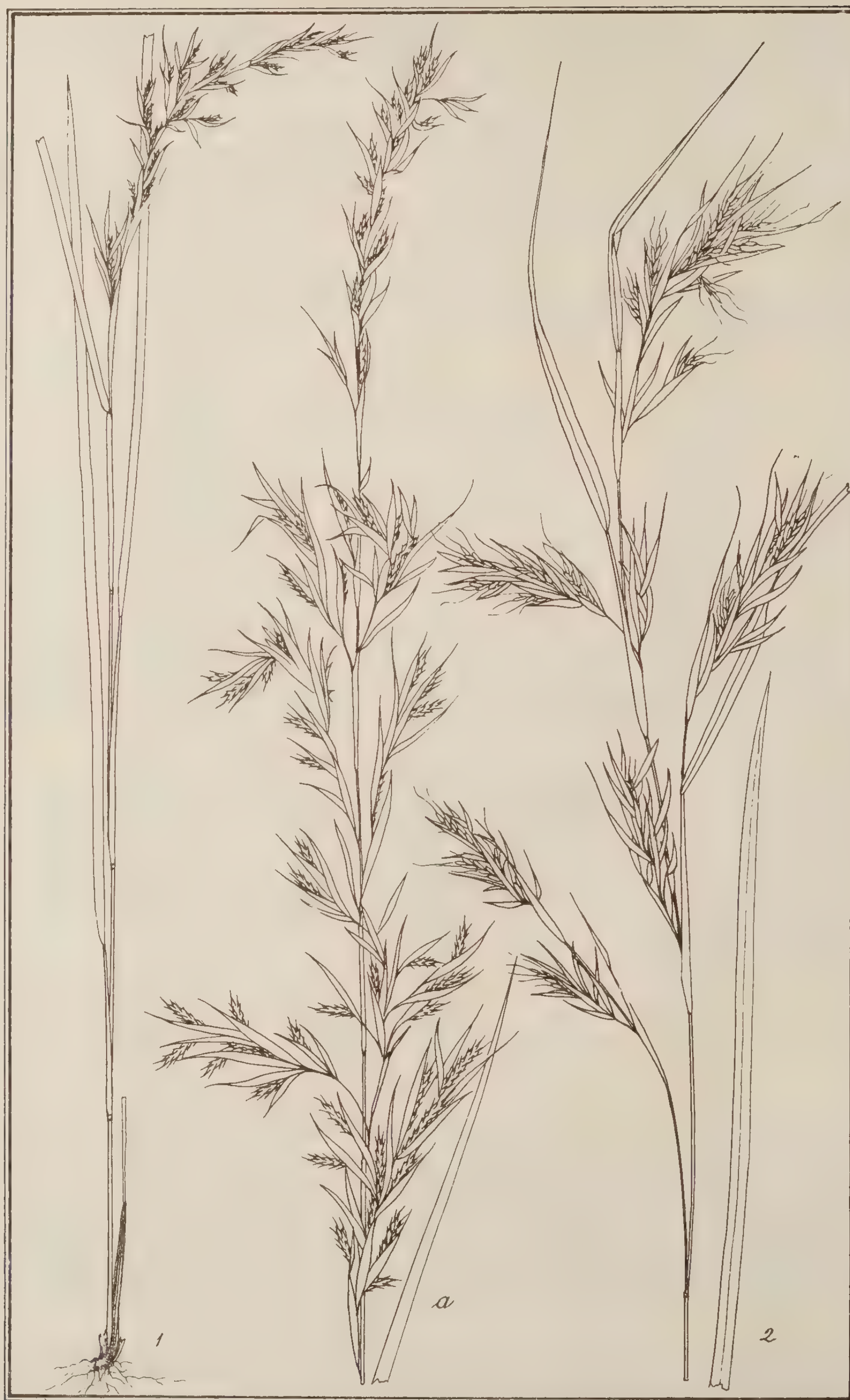
Inflorescence terminale en panicule plus ou moins ouverte, constituée par des grappes ou des faux-épis courts, appariés, à l'aisselle d'une bractée spathiforme, à l'extrémité d'un rameau grêle, parfois très court.

Chaque paire de grappes comprend une grappe subsessile présentant à sa base une ou deux paires d'épillets homogames, mâles ou neutres, mutiques, et une grappe brièvement pédonculée formant avec la première un angle assez ouvert, semblable à la grappe sessile ou constituée exclusivement par des paires d'épillets hétérogames.

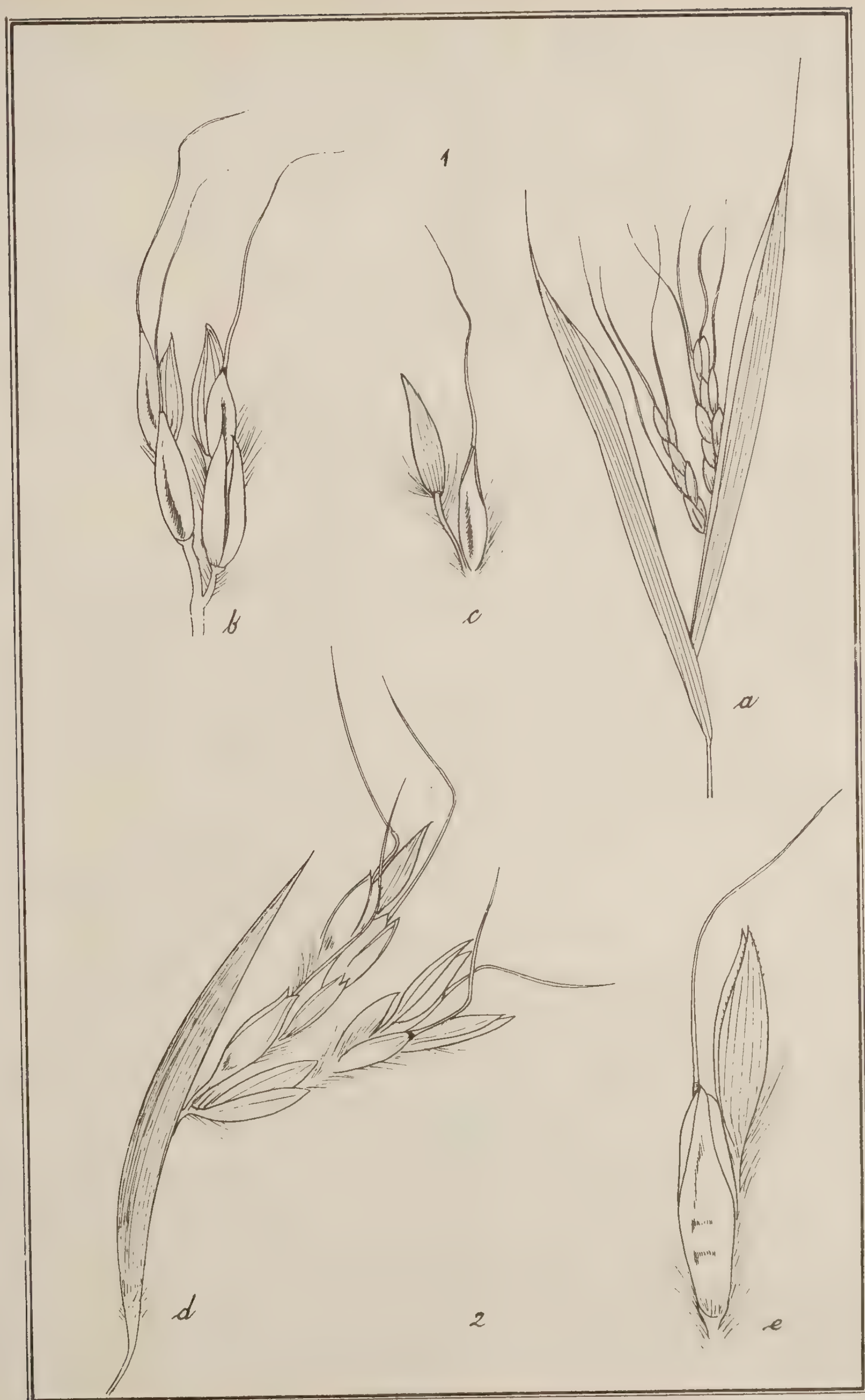
Epillets sessiles des paires hétérogames à glumes généralement mutiques, à fleur supérieure seule fertile, généralement aristée. Epillets pédicellés mâles, rarement neutres, mutiques ou portant une arête grêle.

On peut répartir les espèces en deux groupes souvent considérés comme des genres distincts :

* Assez bon fourrage d'été, mais très médiocre fourrage d'hiver, elle est considérée de ce point de vue comme supérieure aux *Hyparrhenia* et autres grandes Andropogonées caractéristiques des savanes régulièrement incendiées, sous climat tropical humide ou moyennement humide.



1. *Cymbopogon confertiflorus* Stapf. Gr. 1/5. — *a*) Inflorescence Gr. 2/3.
2. *Cymbopogon caesius* Stapf. Gr. 2/3.



1. *Cymbopogon mekongensis* A. Cam. — *a*) Une paire de grappes accompagnées de leur spathe. — *b*) Détail montrant la structure de la base des deux grappes Gr. 5. — *c*) Une paire d'épillets Gr. 5.
2. *Cymbopogon confertiflorus* Stapf. — *d*) Une paire de grappes accompagnées de leur spathe Gr. 4. — *e*) Une paire d'épillets Gr. 10.

A) Une paire d'épillets homogames à la base de la grappe sessile, l'autre étant constituée uniquement de paires d'épillets hétérogames.

Epillets sessiles à arête grêle de 8-20 mm, manquant parfois.

Plantes aromatiques.

Sous-genre **Gymnanthelia**
(genre *Cymbopogon*, *sensu stricto*)

B) Une (parfois deux) paire d'épillets homogames à la base de chaque grappe.

Epillets sessiles à arête robuste, longue de 3-6 cm.

Plantes non aromatiques.

Sous-genre **Hyparrhenia**
(genre *Hyparrhenia*).

A) Gymnanthelia
(*Cymbopogon, sensu stricto*)

Ce groupe comprend quatre ou cinq espèces types et un nombre élevé de variétés élevées dans la « Flore générale de l'Indochine », au rang d'espèces, mais à caractères très fluctuants et difficiles à séparer d'une manière sûre. Plusieurs de ces variétés sont cultivées ; certaines ne donnant pas de semences viables sont reproduites uniquement par voie végétative.

A) Epillets non aristés.

Feuilles linéaires très allongées (Im), disposées en touffes très denses.

Floraison rare : multiplication par voie végétative.

Herbes connues seulement à l'état cultivé.

1) ***Cymbopogon Nardus*** Rendle

B) Epillets aristés.

a) Feuilles relativement larges, à base cordée-amplexicaule (feuilles longues de 25-40 cm, larges de 1-3 cm).
Glume inférieure des épillets sessiles hermaphrodites marquée d'un sillon médian profond.
Forme souvent cultivée.

2) ***Cymbopogon Martini*** Stapf.
(*C. Schoenanthus* var. *Martini*).

b) Feuilles linéaires larges de 3 à 8 mm, non cordées-amplexicaules à la base.
Formes pour la plupart spontanées.

α) Pédoncule commun aux deux grappes assez court (longueur variant de 3 à 10 mm suivant les espèces).
Inflorescence à rameaux primaires divisés (grappes terminales sur les rameaux ou s'insérant sur de courtes ramifications latérales).
Paires de grappes, accompagnées de leur spathe, souvent très nombreuses (de 20 à 500 par inflorescence).

\+ Graminées souvent de haute taille quand elles sont en fleurs (de 1,50 à 4 m), à inflorescence haute de 30 à 80 cm (souvent très lâche).
Glume inférieure des épillets sessiles hermaphrodites plane ou concave, mais non marquée d'un sillon médian profond *.

(Groupe de *C. Nardus*) **.

— Inflorescence souvent ample, constituant une panicule lâche (grappes non agglomérées en groupes compacts).

• Grappes spiciformes longues de 1,5-2 cm, à 4-5 articles.

3) ***Cymbopogon pendulus*** Stapf.
(*C. Nardus* var. *pendulus*).

•• Grappes spiciformes longues de 1 cm, à 3 articles.
Inflorescence à rachis grêle, très lâche.

4) ***Cymbopogon flexuosus*** Stapf.
(*C. Nardus* var. *flexuosus*).

— — Inflorescence étroite, linéaire-oblongue (rameaux primaires accombant à l'axe principal. Grappes souvent agglomérées en groupes compacts, plus ou moins distants.

× Epillets longs de 3-5 mm.

5) ***Cymbopogon confertiflorus*** Stapf.
(*C. Nardus* var. *confertiflorus*).
(Voir Fig. 40 et 41).

× × Epillets longs de 5-6 mm.
Inflorescence composée de grappes peu nombreuses, souvent distantes.

* Ce caractère, considéré comme fondamental dans les classifications classiques, est en fait assez fluctuant.

** *C. polyneuros* Stapf., espèce spontanée à Ceylan, proche de *C. Martini*, renferme une huile essentielle à odeur d'anis, alors que l'huile essentielle des espèces du groupe *C. Nardus* a une odeur de citronnelle (d'après J. E. Senaratna).

Herbes à port de *C. Caesius.*
6) **Cymbopogon Goeringii** A. Cam.
(*C. Nardus* var. *Goeringii*).

++ Graminée généralement de hauteur moyenne (0,5-1,5 m), à inflorescence haute de 6 à 30 cm. (Grappes parfois en nombre assez faible. Inflorescence très lâche quand elle est de grande taille).
Epillets sessiles à glume inférieure présentant un sillon médian généralement profond et nettement dessiné.
(Groupe du *C. Schoenanthus*)
7. **Cymbopogon caesius** Stapf.
(*C. Schoenanthus* var. *caesius*).
(Voir Fig. 40).

+++ Graminée assez grêle, de hauteur moyenne ou faible, à inflorescence peu étalée, lâche ou agglomérée, de 6-20 cm.
Glume inférieure des épillets sessiles plane ou convexe.
8. **Cymbopogon hamatulus** A.Cam.
(*C. Nardus* var. *hamatulus*).

β) Pédoncule commun aux 2 grappes, court (4-8 mm).
Epillets sessiles, à glume inférieure sillonnée.
Inflorescence à rameaux primaires peu nombreux, non ou peu divisés, portant 1 à 4 paires de grappes. Nœuds de l'inflorescence très espacés.
Herbes hautes de 0,8 à 1,2 m.

+ Grappes complètement dégagées de la spathe à maturité, longues de 1,5-2 cm, de couleur violet foncé.
Feuilles larges de 6-9 mm.
9. **Cymbopogon annameniss** A. Cam.

++ Grappes demeurant en grande partie incluses dans la spathe, longues de 1 cm environ, de teinte brunâtre.
Feuilles larges de 3-5 mm.
Graminée végétant en touffes grêles ; inflorescence peu dégagée des feuilles.
10) **Cymbopogon mekongensis** A. Cam.
(Voir Fig. 41).

γ) Pédoncule commun aux 2 grappes long de 15-20 mm.
Epillets sessiles à glume inférieure sillonnée.
Inflorescence pauciflore, à rameaux peu divisés, à nœuds très espacés.
Rameaux longuement ciliés sous les spathes.
Herbes plus vigoureuses et plus hautes que celles du groupe (β)
11) **Cymbopogon bassacensis** A. Cam.

Ecologie. Répartition.

Formes cultivées : 1) et 2).

Noms vulgaires : Viet-Nam : Sa.
Cambodge : Sacrey.
Hauts-Plateaux : Plang.
Français : Citronnelle.
Anglais : Lemon grass.

C. Nardus et sa variété *C. citratus* Stapf, à tige plus ou moins cireuse sous les nœuds, sont cultivés dans toute l'Indochine. Ce sont des plantes vivaces, les rendements ne diminuant pas sensiblement après plusieurs années de plantation.

Il s'agit généralement de cultures de type familial (culture de jardin). Les feuilles sont utilisées parfois dans la préparation de boissons rafraîchissantes, mais c'est surtout la base des tiges qui est consommée comme condiment.

L'extraction de l'huile essentielle (essence de lemon-grass) est peu pratiquée. Les rendements annuels obtenus au Nord-Viet-Nam se sont élevés jusqu'à 100 litres d'essence par ha *.

Formes spontanées : (2 à 11).

Les *Cympobogon* sont surtout communs dans les formations de transition entre la savane et la forêt claire. Ils peuvent croître sur des sols presque squelettiques et en bordure des marais, là où l'inondation est de durée très brève et la sécheresse accentuée en saison sèche.

Dans le sud (Cambodge, Sud-Viet-Nam, Hauts Plateaux méridionaux) je n'en ai jamais observés en terrain marécageux et ils m'ont paru exceptionnels dans les plaines alluviales récentes. Les espèces (ou variétés) de beaucoup les plus répandues semblent être *C. confertiflorus* et *C. caesius.*

* A Ceylan où deux espèces sont actuellement cultivées, on recommande la culture de *C. Nardus* là où il n'est pas possible de fumer, et celle de *C. Winterianus* (forme qui ne paraît pas avoir encore été introduite en Indochine) là où il est possible d'apporter des engrais.



1. *Cymbopogon bracteatus* HITCH. — *a*) Deux grappes accompagnées de leur spathe Gr. 2. — *b*) Grappe pédonculée Gr. 2.
2. *Cympobogon Eberhardtii* A. CAM. — *c*) Deux grappes accompagnées de leur spathe Gr. 2. — *d*) Détail de l'insertion des grappes sur le pédoncule commun Gr. 10. — *e*) Ep. pédicellés Gr. 2.

5) *C. confertiflorus.*

Espèce très commune sur les Hauts Plateaux, en particulier dans les zones de terre rouge basaltique. Son apparition dans la savane à *Imperata* indique toujours une augmentation de la compacité du sol (« Terres brunes basaltiques »). Sa présence ne semble pas liée par contre comme celle des *Themeda* à un appauvrissement chimique de la terre.

Il a été signalé surtout aux altitudes moyennes ou assez élevées (rebords du plateau du Ht. Chlong vers 700 m, Haut Donnai entre 800 et 1.200 m, souvent en mélange avec *Exotheca Chevalieri*, plateau du Trân-Ninh, dans le Haut-Laos).

Distribution : Indes.

7) *C. caesius.*

Cette espèce assez polymorphe peut se rencontrer dans les mêmes stations que *C. confertiflorus*, mais s'observe plus souvent sur des sols de faible profondeur, parfois sur des sols squelettiques. Elle croît sur les terrains les plus divers (en forêt claire sur sols granitiques dans la région de Phan-Rang, en forêt claire sur basalte au Darlac, sur les collines calcaires aux environs de Battambang). On la trouve aussi sur sols profonds, dans les savanes à *Heteropogon triticeus* (Cambodge occidental).

D'une manière générale, elle est mieux adaptée que *C. confertiflorus* aux basses altitudes, et surtout aux climats relativement secs.

Distribution : Asie tropicale et subtropicale, Afrique.

Je ne possède guère sur les aires de répartition des autres espèces que les renseignements donnés dans la « Flore générale de l'Indochine ».

3) *C. pendulus.*

A été signalé au Nord-Viet-Nam (région de Quang-Yên), au Sud-Viet-Nam, à Poulo-Condore.

4) *C. flexuosus.*

Commun sur les collines enherbées ou broussailleuses qui entourent Nha-Trang.

6) 8) *C. Goeringii* et *C. hamatulus.*

N'ont été signalés qu'au Nord-Viet-Nam ; le second y serait assez répandu.

Distribution : *C. Goeringii* : Chine ; Japon.
C. hamatulus : Chine ; Malaisie.

9) *C. annamensis.*

Croît dans la région de Dalat (pinèdes de l'Arbre-broyé, de 1.000 à 1.600 m d'altitude).

10) 11) *C. mekongensis* et *C. bassacensis.*

Espèces du bas Laos (vallée du Mékong).

B) **Hyparrhenia**

1) Graminée robuste, de hauteur moyenne (0,8-1,5 m), à feuilles linéaires (20-50 cm sur 4-8 mm).

Inflorescence à rameaux nombreux, souvent plusieurs fois divisés.

Grappes appariées de faible longueur (environ 1 cm), à pédoncule commun portant de longues soies (de 3-5 mm) surtout nombreuses au niveau de l'insertion de la grappe subsessile.

Grappe pédicellée à pédoncule spécial de 2 mm prolongé latéralement par rapport à la grappe par un appendice brun-violet de 1,5-2 mm.

Epillets sessiles longs de 5-6 mm. Arête de 2-3 cm.

Cymbopogon (*Hyparrhenia*) **bracteatus** HITCH.
(Voir Fig. 42 et 43).

2) Graminée robuste, de hauteur moyenne (0,6-1,8 m), à feuilles linéaires, larges de 3-6 mm.

Inflorescence lâche, à rameaux parfois peu nombreux.

Grappes longues de 2 cm environ, constituées par 2 paires d'épillets homogames et 3 épillets bisexués sessiles, accompagnés de 1 ou 2 épillets pédicellés, à pédoncule commun glabre ou portant quelques soies courtes.

Grappe pédicellée à pédoncule spécial de 2 mm.

Epillets sessiles de 5-7 mm. Arête de 4-5 cm.

Cymbopogon (*Hyparrhenia*) **Eberhardtii** A. CAM.
(Voir Fig. 42).

3) Graminées très grêles, végétant en touffes lâches, assez basses (0,4 m-0,7 m), à feuilles larges de 2 mm, glabres.

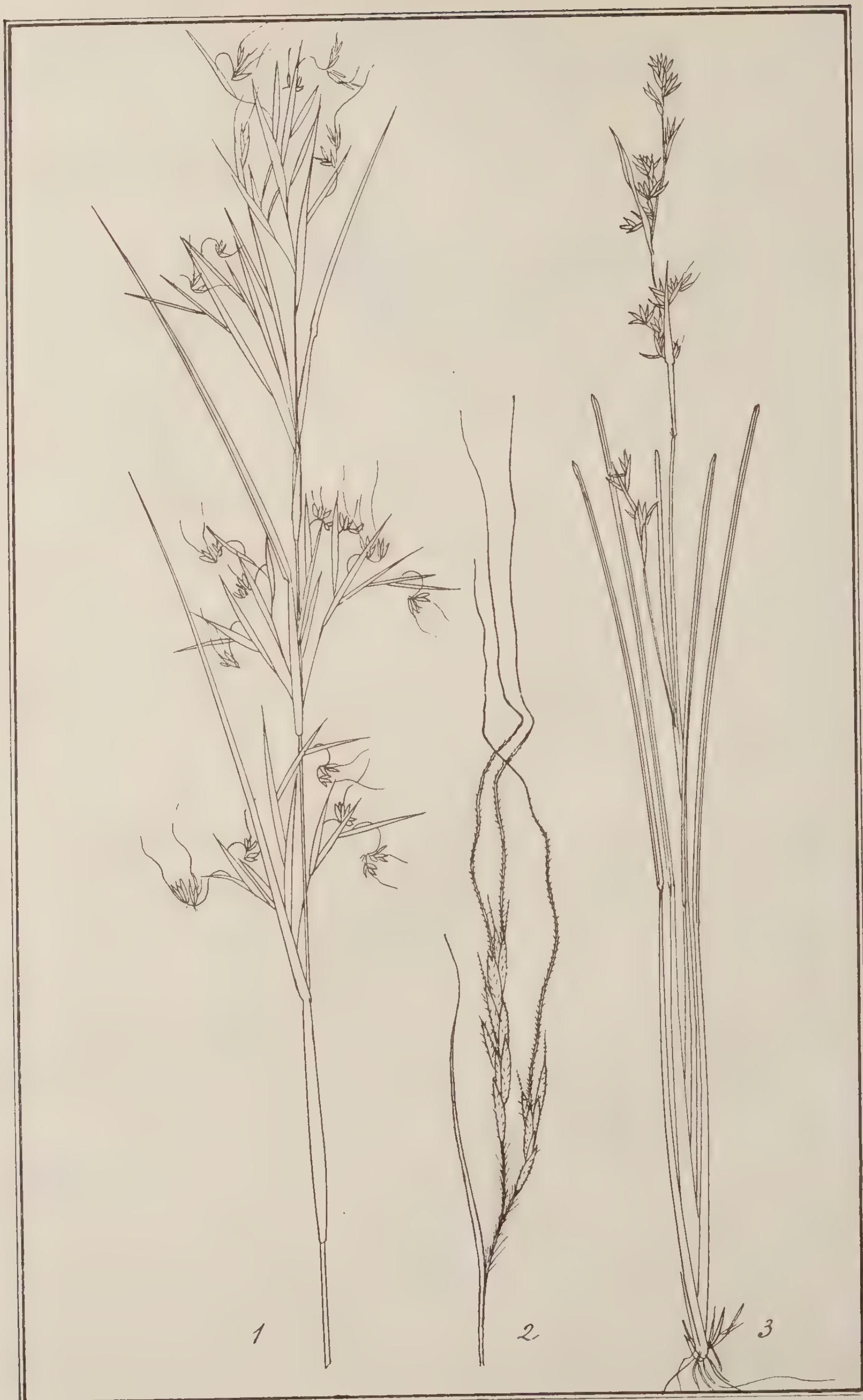
Inflorescence très lâche, à rameaux peu nombreux (10-20).

Grappes de 1,5-2,5 cm, restant longtemps dans le prolongement l'une de l'autre, à pédoncule commun pubescent, au moins à la base, de longueur égalant presque parfois celle de la spathe qui souvent est très réduite, filiforme.

Grappe pédicellée à pédoncule spécial de 5-10 mm.

Epillets sessiles de 7-8 mm. Arête de 4-6 cm, pubescente.

Glumes des épillets portant de longs cils dorés, au moins sur les bords.



1. *Cymbopogon bracteatus* HITCH. Gr. 1/3.
2. *Cymbopogon filipendulus* STAPF. Gr. 2.
3. *Iseilema* Gr. 1/5.

(Formes apparentées à)

Cymbopogon effusus A. Cam. *
(*Hyparrhenia effusa*)

4) Graminées souvent assez hautes (1,2-1,5 m) mais grêles, à feuilles linéaires, étroites. Feuilles et gaines portant des poils blancs très fins, clairsemés.

Inflorescence très lâche, ayant la structure de celle de *C. effusus*.

Disposition et structure des grappes comme dans *C. effusus*.

Pédoncule commun aux grappes de longueur très variable, portant de longs poils blancs, très fins.

Pédoncule spécial de la grappe pédicellée de 8 mm.

Spathe allongée, très étroite.

Grappes de 1-2 cm.

Epillets sessiles de 5 mm portant des soies blanches. Arête de 6 cm à pubescence fauve.

Cymbopogon filipendulus
(*Hyparrhenia filipendula* Stapf).
(Voir Fig. 43).

Ecologie. Répartition.

H. bracteata.

Cette espèce qui est peut-être d'origine américaine a surtout été signalée au Nord-Viet-Nam (savanes aux environs de My-Khê (province de Son-Tây), d'après A. Petelot, Mt. Bavi, d'après Balansa...). Je l'ai trouvée au Darlac vers 400 m d'altitude, en savane, sur terres rouges basaltiques un peu compactes.

Distribution : Amérique tropicale.

H. Eberhardtii.

Cette espèce indochinoise est assez proche de *H. diplandra* Stapf. Elle est commune sur les Hauts-Plateaux (secteurs méridionaux : Darlac, Haut-Donnai) entre 400 et 1.500 m d'altitude, en savane, généralement sur des sols limono-argileux, assez compacts (terres rouges et terres brunes basaltiques, sols dacitiques, sols dérivés de schistes). Elle est souvent associée à *Exotheca Chevalieri* et à *Cymbopogon confertiflorus*. Elle ne constitue jamais des peuplements purs.

H. effusa et formes apparentées.

Cette espèce très distincte des autres *Cymbopogon* et présentant quelques affinités avec les *Exotheca* (forme et structure de l'inflorescence), a été décrite par Balansa d'après un échantillon récolté au Nord-Viet-Nam (Mt Bavi). J'ai trouvé une forme voisine (*Hyparrhenia Schmidiana* A. Cam) dans le Haut-Donnai, vers 900 m d'altitude, aux abords de la forêt claire, sur terres assez compactes, alluviales ou dérivées de schistes (Guga, Riong Sré...), dans des formations herbacées basses, hétérogènes, extrêmement ouvertes.

H. filipendula.

Graminée apparentée à *C. effusus*, observée en bordure de la route de Dalat à Phan-Rang (Col de Bellevue, vers 900 m d'altitude), sur sol granitique assez frais, et dans la pinède de l'Arbre-Broyé (région de Dalat), où elle est commune entre 1.400 et 1.000 m d'altitude, sur terres limoneuses dérivées de schistes ou de dacites.

Distribution : Asie et Afrique tropicales, Australie.

Les *Hyparrhenia* constituent un fourrage médiocre.

* * *

EXOTHECA Anderss.

Une seule espèce en Indochine.

Exotheca Chevalieri A. Cam.

décrite dans la « Flore générale de l'Indochine » sous le nom de *Cymbopogon Chevalieri* A. Cam. et très proche de *Exotheca abyssinica* Anderss.

Graminée vivace, à tiges dressées, assez robustes, hautes de 0,5 à 2 m.

Feuilles linéaires, très étroites (20-40 cm sur 1-4 mm), glabres ou presque. Ligule de 5-10 mm terminée par 2 dents, dont la longueur peut atteindre 5-6 mm.

Inflorescence constituée par des rameaux ascendants, disposés par 2-10 à l'aisselle des feuilles, très allongés (plus de 20 cm), grêles, étroitement gainés à la base, nus au sommet, portant à leur extrémité 2 grappes, l'une subsessile, l'autre pédonculée (pédoncule de 1,5-2 cm), disposées dans le prolongement l'une de l'autre et simulant une grappe unique.

Grappes longues de 2 cm. environ, comprenant 2 paires d'épillets homogames, subsessiles, mâles, mutiques, longs de 12-15 mm, formant un involucre autour d'un épillet sessile hermaphrodite de 8-10 mm. portant une arête de 6-8 cm, lui-même accompagné de 2 épillets pédicellés mâles, brièvement aristés.

* Dans *Cymbopogon* (*Hyparrhenia*) *effusus* A. Cam., les grappes ont 2,2-2,5 cm ; les glumes inférieures sont dorsalement subglabres. Dans *C.* (*H.*) *Schmidianus* A. Cam., les grappes sont plus courtes (1,4-1,5 cm), les glumes inférieures sont en général dorsalement couvertes de poils brun doré.

Pédoncules des épillets pédicellés de 4-5 mm, couverts de poils raides d'un roux doré, ce dernier caractère distinguant *E. Chevalieri* de *E. abyssinica* chez laquelle ces pédicelles sont presque glabres.

(Voir Fig. 46).

Ecologie. Répartition

Cette Graminée est très commune dans toute la province du Haut-Donnai (Blao, Dran, Dalat, Fyan) à partir de 800 m d'altitude et jusqu'à 1.800 m. Elle existe très vraisemblablement plus au nord quoiqu'elle n'ait pas encore été signalée ailleurs.

Elle se rencontre en bordure des dépressions humides, mais ne croît pas sur les terrains vraiment marécageux. C'est essentiellement une Graminée de la forêt claire à *Dipterocarpus obtusifolius* et à *Pinus*. Elle croît sur terres basaltiques un peu compactes aussi bien que sur terres dérivées de schistes ou de granits, mais disparaît là où le sol devient squelettique (cuirasse latéritique, pentes schisteuses) ou chimiquement trop dégradé. Les Graminées avec lesquelles elle se trouve le plus souvent associée sont des *Cymbopogon* (*C. flexuosus*, *C. Eberhardtii*).

* * *

THEMEDA Forsk.

(anc. **Anthistiria** L.)

Graminées de port très variable, à feuilles linéaires.

Inflorescence en panicule lâche, plus ou moins feuillée, de grande taille (occupant souvent la moitié de la hauteur de la plante dans le cas des formes basses).

Grappes courtes, accompagnées chacune par une spathe propre, comprenant 2 paires d'épillets homogames involucrants, mâles ou neutres, et 1 à 3 paires d'épillets hétérogames (un épillet sessile hermaphrodite en général longuement aristé, un épillet pédicellé acuminé, sans arête, neutre ou mâle).

Genre représenté en Indochine par des espèces très polymorphes que l'on peut grouper en deux ensembles bien distincts, la classification étant incertaine à l'intérieur de chaque ensemble.

Les *Themeda* ont une grande importance dans les paysages graminéens. Leur apparition témoigne généralement d'une certaine dégradation d'ordre chimique ou d'ordre physique du sol.

A) Epillets involucrants insérés tous à peu près à la même hauteur : grappes très brièvement pédonculées dans la spathe, généralement agglomérées en capitules de 3-20 grappes, en forme d'éventail, à l'aisselle d'une gaine spathiforme linéaire-lancéolée, longuement acuminée.
Herbes généralement de hauteur moyenne ou faible (0,3-1,5 m).

Groupe du ***Themeda triandra.***

B) Epillets involucrants disposés en 2 paires un peu distantes : grappes sur un pédoncule long de 0,5 à plusieurs cm, jamais agglomérées en capitules.
Herbes généralement de grande taille (2 à 5 m).

Groupe du ***Themeda gigantea.***
(Voir Fig. 44).

A) Groupe du *Themeda triandra*

Les espèces de ce groupe présentent des caractères particulièrement fluctuants et la classification en est très délicate.

a) Epillets homogames de la base des grappes neutres, réduits à une glume glabre.
Grappes densément agglomérées en quelques capitules denses comprenant chacun 6-30 grappes, accompagnées chacune d'une bractée longuement cuspidée, certaines étant réduites à quelques glumes vides.
Bractées spathiformes portant à leur base des soies allongées (2-4 mm), à base tuberculeuse.
Arête très robuste, longue de 8-10 cm.
Capitules peu nombreux (3-10 par inflorescence).

Themeda arguens Hack.
(Voir Fig. 44 et 45).

b) Epillets homogames de la base des grappes comprenant 2 glumes et une glumelle, généralement mâles, à glume inférieure portant souvent des soies rigides, apprimées, longues de 1-3 mm, à base tuberculeuse.
Capitules généralement nombreux, ne comprenant souvent qu'un petit nombre de grappes (3-10) ; parfois grappes solitaires.
Bractées spathiformes, parfois glabres ou presque, parfois fortement hispides.
Arête longue de 3 à 6 cm.
Capitules souvent nombreux.

Deux espèces très proches, la première extrêmement polymorphe, présentant des formes voisines de *T. arguens*, tout au moins dans leur port et la structure de leurs inflorescences, la séparation n'étant alors possible que par l'examen des épillets involucrants.



1. *Themeda.* — Groupe *T. triandra* G. 1/6.
2. *Themeda.* — Groupe *T. gigantea* Gr. 1/3.
3. *Themeda arguens* Hack. — Capitule de grappes Gr. 1.
4. *Themeda caudata* A. Cam. — Grappe accompagnée de sa spathe Gr. 2.

1) Epillets sessiles bisexués de 7 à 10 mm.
Pilosité des glumes variable.

Themeda triandra FORSK.

2) Epillets sessiles bisexués de 3 à 6 mm.
Glumes portant toujours des soies rigides à base fortement tuberculeuse.

Themeda ciliata HACK.

Polymorphisme. Ecologie. Répartition.

T. arguens.

C'est une Graminée assez répandue dans les plaines indochinoises, tout au moins dans les régions méridionales du territoire (au sud du parallèle de Paksé). Il ne semble pas qu'elle s'élève beaucoup en altitude.

On peut distinguer plusieurs variétés : La plus commune au Sud-Viet-Nam et au Cambodge est une forme de petite taille (0,5 m) croissant le long des routes ensoleillées sur les terrains secs, limoneux ou limonosableux, assez pauvres.

Distribution : Indes ; Malaisie ; Australie.

T. triandra.

C'est une Graminée pantropicale, extrêmement polymorphe, répandue dans toute l'Indochine, commune surtout aux altitudes moyennes mais pouvant croître jusqu'à 1.800-2.000 m.

On peut distinguer les variétés suivantes :

1) Herbes de hauteur moyenne ou faible (0,3-1,2 m).

+ Glumes des épillets homogames portant de longues soies à base tuberculeuse. Spathes et gaines glabres ou presque.

T. triandra var. *vulgaris* HACK.

++ Epillets homogames glabres ou presque. Spathes et gaines plus ou moins velues.

T. triandra var. *imberbis* HACK.

2) Herbes de hauteur moyenne ou grande (1,2-2 m).
Epillets généralement hirsutes.

T. triandra var. *major* HACK.

Cette classification n'embrasse pas toutes les variétés ; elle ne tient pas compte des très fortes variations qui apparaissent dans la forme et la structure des inflorescences (grappes bien distinctes ou très fortement agglomérées en capitules ; capitules bien séparés ou plus ou moins agglomérés ; parfois grappes se succédant verticalement, imbriquées, le long d'un axe allongé).

T. triandra est une Graminée des forêts claires ou des formations faisant transition vers la forêt claire ; elle est également très commune sur les sols limoneux soumis à des inondations de courte durée, aux alentours des marais ou au voisinage des plaines alluviales. Elle croît au soleil ou sous ombrage. Elle s'adapte particulièrement bien aux sols sableux un peu humides en profondeur, en station légèrement ombragée. Les terrains les plus dégradés chimiquement ou physiquement (forêts claires à *Eulalia*) ou trop secs lui conviennent mal.

Les formes atypiques (inflorescence réduite à quelques capitules de grande taille, grappes disposées en capitules très réduits, parfois solitaires et disposées en séries verticales) s'observent surtout dans les savanes (formations de transition). Peut-être certaines de ces formes représentent-elles des espèces distinctes.

T. triandra constitue un assez bon fourrage.

Distribution : Asie et Afrique tropicales et subtropicales.

T. ciliata.

Cette forme proche de la précédente a été signalée au Nord-Viet-Nam et dans le Haut-Laos (Tran Ninh).

Dans la pinède aux environs de Dalat, on trouve une forme un peu atypique (grappes peu nombreuses, sériées verticalement), forme présentant des affinités avec les formes du groupe *T. gigantea.*

Distribution : Indes ; Afrique tropicale.

B) Groupe du *Themeda gigantea*

(Voir Fig. 44).

Les espèces appartenant à ce groupe sont très proches les unes des autres. La classification en est assez simple. Certains spécimens atteignent 5 m de haut et plusieurs cm de diamètre de tige à la base.

A) Feuilles très allongées (0,4-1 m), la plupart radicales et constituant une touffe dense d'où montent les hampes florifères portant des feuilles alternes, très distantes.

a) Pédoncule des grappes quatre à dix fois plus court que la spathe propre.

Epillets sessiles bisexués, brièvement aristés ou mutiques. Glume inférieure des épillets involucrants généralement couverte de poils soyeux, jaune doré.

1) **Themeda ggiantea** HACK.

b) Pédoncule des grappes de un tiers à deux fois plus court que la spathe.

α) Epillets bisexués imparfaitement aristés ou mutiques.
Epillets involucrants glabres.

Herbe souvent de très grande taille, panicule pouvant atteindre plus de 1 m de hauteur, assez dense.

2) **Themeda villosa** A. CAM.

β) Epillets bisexués à arête parfaite.

\+ Epillets involucrants à glume inférieure couverte de poils soyeux, dorés.

3) ***Themeda arundinacea*** A. CAM. (Voir Fig. 45).

++ Epillets involucrants à glume inférieure glabre.

4) ***Themeda caudata*** A. CAM. (Voir Fig. 44).

B) Feuilles la plupart non radicales mais distribuées sur toute la hauteur de la tige, subfastigiées sur des rameaux courts, la plupart de longueur assez faible (10-20 cm).

Herbes ne végétant pas en touffes denses.

Epillets tous glabres, à arête parfaite assez grêle, longue de 3 cm (2 épillets aristés en général par grappe).

Pédoncule des grappes deux-quatre fois plus court que la spathe propre.

Inflorescence très lâche, pauvre.

Herbe haute de 1,50 m à 3 m.

5) Espèce non déterminée *.

Ecologie. Répartition.

La classification donnée plus haut ne doit pas faire illusion. En fait, elle paraît correspondre parfois assez mal aux différentes variétés écologiques.

Il existe des formes de petite taille, à port de *Cymbopogon*, végétant en mélange avec *Imperata* et divers *Cymbopogon* ou *Hyparrhenia*, en particulier sur les terres rouges un peu compactes, aux abords de la forêt claire (Darlac, Haut-Donnai). Ces formes se rapprochent généralement de *T. gigantea* ou de *T. arundinacea*.

Certaines formes qui végètent en touffes très hautes (3-4 m) et très denses sont caractéristiques des terres rouges basaltiques en voie d'appauvrissement chimique, mais s'observent aussi au Cambodge en bordure des rizières, sur sol limoneux à limono-sableux (sur les terres riches, on observe plutôt *Arundinella Wallichiana*) et aux environs de Dalat (altitude : 1500 m), où leur comportement est anthropophile. Ces formes qui sont les plus remarquables et, dans le Sud, de beaucoup les plus communes, s'apparentent toujours à *T. arundinacea* **.

T. villosa, espèce assez distincte par sa souche très robuste, son inflorescence très grande et assez dense, est assez commune dans les plaines du Nord-Viet-Nam.

T. caudata a été signalée dans presque toute l'Indochine. C'est une forme très proche de *T. arundinaeea*.

Distribution : *T. gigantea*, *T. arundinacea*, *T. villosa* : Indes, Malaisie. *T. caudata* : Indes, Chine, Malaisie.

L'espèce non déterminée, à la différence des formes précédentes, croît presque toujours sur des sols de faible profondeur, voire absolument squelettiques. C'est une Graminée de la forêt claire ou de la pinède sur schistes (environs de Dalat vers 1500 m, Riong Tho vers 1100 m) ; elle est moins commune sur basalte (Guga, vers 900 m). Je ne l'ai observée que dans la province du Haut-Donnai, au-dessus de 850 m d'altitude.

Les Graminées du groupe *T. gigantea*, aux gaines souvent fortement poilues, aux gaines et tiges dures, ne constituent pas un fourrage intéressant.

* * *

ISEILEMA ANDERSS.

Graminées dressées, de hauteur moyenne (0,8-1,5 m), à feuilles linéaires.

Inflorescence en panicule feuillée, très lâche, longue de 20-30 cm, à ramifications peu obliques par rapport à l'axe principal, constituée par des grappes sur de très courts rameaux et paraissant groupées en petits capitules (cf. *Themeda triandra*).

Chaque grappe, accompagnée d'une spathe propre, est composée d'un verticille de 4 épillets involucrants mâles ou neutres, brièvement pédicellés, mutiques, d'un épillet sessile bissexué portant généralement une arête courte (10 mm) et grêle, et de 2 épillets pédicellés neutres, mâles ou rudimentaires.

Les épillets involucrants se détachent à maturité avec le reste de la grappe.

Les *Iseilema* croissent généralement sur des sols humides, plutôt dans les zones marécageuses que dans les plaines alluviales soumises à des inondations de forte amplitude.

Le genre *Iseilema* comprend cinq ou six espèces asiatiques assez proches les unes des autres, les distinctions

* Mlle CAMUS à qui j'avais adressé un échantillon de cette Graminée l'a rattachée à *Themeda gigantea*. Peut-être n'est-ce qu'une forme stationnelle.

** En Indochine du Sud, *T. gigantea, sensu lato*, paraît donc commune surtout sur les terres chimiquement appauvries. En Nouvelle-Calédonie, on l'observe cependant en formations très étendues sur des sols brun rouge, dérivés de Flyschs calcarifères et à complexe riche en Ca^{++}. Sur les terres rouges basaltiques du Darlac, *T. gigantea* se substitue à *Imperata cylindrica* quand le complexe s'acidifie. En Nouvelle-Calédonie, l'*Imperata* semble au contraire mieux adapté aux sols acides que le *Themeda*.



1. *Themeda arguens* HACK. — *a*) Grappe accompagnée de sa spathe Gr. 3. — *b*) Détail montrant comment s'insèrent les épillets involucrants Gr. 20.
2. *Themeda arundinacea* A. CAM. Gr. 3.
3. *Iseilema Thorelii* A. CAM. — *c*) Détail d'une inflorescence Gr. 1. — *d*) Grappe accompagnée de sa spathe Gr. 5. — *e*) Détail montrant la structure d'une grappe (les épillets pédicellés ne sont pas représentés) Gr. 5.

étant basées principalement sur le caractère verruqueux ou non verruqueux des spathes propres et sur leur longueur par rapport au pédoncule des grappes. Ses affinités avec le genre *Themeda* sont assez nettes. La distinction est basée surtout sur le caractère caduc des épillets involucrants des *Iseilema*, ces épillets persistant après la chute des épillets fructifères chez les *Themeda*. Les *Themeda* du groupe *T. triandra* dont le port évoque celui des *Iseilema* ont des épillets bissexués très longuement aristés, alors que chez les *Iseilema* ces mêmes épillets portent une arête courte et très grêle.

Une seule espèce de *Iseilema* : *I. Thorelii A.* Cam., est signalée dans la Flore Générale de l'Indochine; les *Iseilema* que j'ai moi-même récoltés appartiennent toutefois à des formes voisines, mais distinctes de cette espèce.

1) Graminée assez robuste, haute de 0,8 à 1,3 m, à tiges glabres, sauf aux nœuds qui portent un anneau de poils, très engainées vers la base.

Spathes propres de 8-10 mm, un peu plus courtes que les grappes, mais 3 à 5 fois plus longues que le pédoncule, à nervures marquées de petits tubercules.

Epillets involucrants longs de 4-5 mm, comprenant 2 glumes et une glumelle hyaline de 3-4 mm. Epillets bissexués longs de 5 mm, portant une arête grêle de 8-10 mm.

Iseilema Thorelii A. Cam.

2) Caractères analogues, mais épillets involucrants réduits à 2 glumes.

Iseilema argutum Anderss. *
(Voir Fig. 43 et 45).

Dans les échantillons d'origine indochinoise que j'ai examinés, les épillets involucrants se réduisent à 2 glumes ; les 3 étamines sont étroitement enveloppées par la glume supérieure dont les bords impliqués présentent des expansions hyalines se rejoignant presque à l'intérieur de l'épillet.

Ecologie. Répartition. Variétés.

I. Thorelii a été décrite d'après un échantillon récolté au Bas-Laos.

Sur les Hauts-Plateaux, au Darlac en particulier, de 300 à 700 m d'altitude, les *Iseilema* sont communs dans les marais de la zone basaltique, où ils croissent en mélange avec des *Ischaemum*, des *Impatiens*, diverses Labiées et Acanthacées ... Ils s'apparentent à *I. argutum*.

Des différences d'ordre mineur (port, structure des inflorescences) existent entre les échantillons provenant de stations éloignées.

Au Cambodge, le long des fossés de drainage des routes, dans la région de Sisophon (route de Sisophon à Poipet), on trouve une forme haute de 1,2-1,5 m, à inflorescence très lâche, à épillets involucrants de 5 mm, à spathes fortement carénées et régulièrement tuberculeuses. L'épillet sessile dépasse nettement les épillets pédicellés.

Mademoiselle Camus a considéré cette forme comme ayant valeur d'espèce.

I. Schmidiana A. Cam.

* * *

GERMAINIA Balansa et Poitrasson

Herbes dressées, de hauteur moyenne ou faible (0,3-0,8 m), à feuilles linéaires ou lancéolées-linéaires.

Inflorescence en capitule solitaire, terminal sur la tige principale, composée de 2 paires d'épillets involucrants, subsessiles, mutiques, comprenant chacun 2 fleurs mâles, et de 1 à 4 groupes d'épillets comprenant chacun 1 épillet pédicellé femelle, longuement aristé, et 1 ou 2 épillets sessiles, mutiques, diandres.

Epillets involucrants à glumes inférieures coriaces, à dos convexe, glabres, de forme oblongue, bidentées au sommet, leur ensemble constituant une sorte d'étui où se trouve logé le reste de l'inflorescence.

Graminées croissant en prairie-steppe, sur des terrains pauvres et secs.

Six à huit espèces asiatiques, parfois difficiles à séparer.

Trois espèces ont été signalées en Indochine.

A) Tiges généralement simples ; feuilles linéaires (de 10-30 cm sur 2-6 mm) ; gaines et feuilles pubescentes (poils blancs, apprimés) ; glume inférieure des épillets involucrants longue de 15-20 mm.

Deux espèces de caractères assez voisins :

1) Gaines basales velues ; chaumes poilus immédiatement au-dessous de l'inflorescence.
Espèce de hauteur moyenne (30-60 cm).
Dents de la glume inférieure des épillets mâles aiguës.

Germainia capitata Bal.

2) Gaines basales peu velues ; chaumes glabres ; limbes foliaires à nervure médiane fortement carénée à la face inférieure.
Espèce de taille assez grande (80 cm) ; chaumes longuement nus.
Dents de la glume inférieure des épillets mâles obtuses.

Germainia Schmidiana A. Cam.

* *I. Wightii* Anderss. (syn. *I. prostratum* Anderss.) se distingue des espèces citées par la longueur (10-12 mm) des pédoncules des grappes qui de ce fait sont souvent exsertes. *I. argutum* et *I. Wightii* sont communs aux Indes.



1. *Germainia Thorelii* A. CAM. Gr. 1/2. — *a*) Inflorescence Gr. 2.
2. *Exotheca Chevalieri* A. CAM, Gr. 1/3. — *b*) Grappes appariées accompagnées de leur spathe Gr. 1. — *c*) Epillet sessile accompagné des deux épillets pédicellés Gr. 2. — *d*) Une paire d'épillets involucrants Gr. 2.

B) Tiges portant des ramifications latérales ascendantes ; feuilles lancéolées-linéaires (de 2-6 cm sur 2-4 mm) ; gaines et feuilles faiblement pubérulentes ou subglabres ; glumes inférieures des épillets involucrants longues de 9-12 mm.

Herbes grêles (hauteur : 20-45 cm).

Germainia Thorelii A. CAM.
(Voir Fig. 46)

Ecologie. Distribution.

G. capitata.

Cette espèce est assez polymorphe. Dans la forme type, les gaines basales sont très velues. Elle a été assez rarement signalée en Indochine (Hauts-Plateaux et Sud-Vietnam). Je l'ai observée entre 900 et 1.200 m d'altitude dans la prairie-steppe sur terres rouges basaltiques fortement latéritisées (région des Trois Frontières, Haut Chlong) et sur des sols à cuirasse dérivés de schistes (collines de Psour, à 25 km à l'Ouest-Sud-Ouest de Dalat).

Distribution : Indes ; Chine.

G. Schmidiana.

Cette espèce croît sur les sols dunaires littoraux du Centre-Viet-Nam (région de Ba-Ngoi, entre Nha-Trang et Phan-Rang). *Eremochloa* cf. *Helferiana* et *Chrysopogon orientalis* lui sont souvent associés.

G. Thorelii.

Cette espèce de port très caractéristique a été signalée au Bas-Laos et, au Cambodge, dans la région de Stung-Streng, où elle serait assez commune. Je l'ai observée aux environs de Dalat (Guga), vers 900 m d'altitude, dans une prairie aux abords de la pinède, sur sol limoneux dérivé de schistes.

(à suivre)

NOTES ET ACTUALITÉS

LE IVᵉ CONGRÈS INTERNATIONAL DE LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES PLANTES

par

R.-L. Commun,

Directeur de Laboratoire des Services de l'Agriculture outre-mer
Chef du laboratoire d'entomologie. Service de défense des cultures
Centre Technique d'Agriculture Tropicale. (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer)

Hambourg a été, du 9 au 14 septembre 1957, le siège des travaux du IVᵉ Congrès International de Lutte contre les Ennemis des Plantes *, qui s'est tenu dans différentes salles de la ville, en particulier aux Instituts de Zoologie, de Botanique, de Physique, de Chimie de l'Université, et a été suivi par environ quinze cents congressistes.

Placée sous la présidence de M. le Professeur Dr. Richter, cette manifestation se proposait un double but : d'une part, l'étude et la discussion des problèmes d'ordres scientifique, technique, économique intéressant la défense des cultures, de l'autre, la diffusion des connaissances scientifiques et des réalisations pratiques de cette dernière.

Le Congrès comprenait vingt sections :

I. Protection générale des plantes.
II. Maladies des plantes, microbiennes et non parasitaires.
III. Services d'avertissement et prognose.
IV. Virus et viroses.
V. Les mauvaises herbes.
VI. Nématodes parasites des plantes.
VII. Acariens.
VIII. Insectes nuisibles aux plantes.
IX. Biocénoses.
X. Lutte biologique.
XI. Qualités physiques des pesticides.
XII. Méthodes d'essais analytiques des pesticides.
XIII. Insecticides.
XIV. Rodenticides.
XV. Fongicides.
XVI. Antibiotiques.
XVII. Toxicologie et hygiène.
XVIII. Les abeilles et la lutte contre les ennemis des plantes.
XIX. Protection des stocks.
XX. Techniques d'application.

***

Plus de quatre cents communications furent présentées et discutées dans le cadre des différentes sections de travail constituées.

De cette somme d'acquisitions nouvelles, détachons quelques études à l'intention du chercheur et de l'exploitant d'Outre-Mer.

(*) Le premier Congrès organisé par M. le Dʳ Stassens, initiateur du Mouvement s'est déroulé à Louvain en 1946 ; le second à Londres en 1949 ; le troisième à Paris en 1952. Un symposium a, en outre, été tenu à Mondorf (Luxembourg) en 1955.

Section V

Les mauvaises herbes dans certaines cultures fruitières tropicales. P. Pelegrin (France).

Sont envisagées les seules cultures de bananiers et d'ananas (Antilles, Afrique Noire).

L'auteur donne comme chiffres de base pour des traitements :

Cultures d'ananas :

Monuron : 5 kg M.A./ha ou Diuron : 2,5 kg/ha ou Amino-triazine : 5 kg/ha.

Cultures de bananiers :

Diuron : 4 kg/ha ou (2,4-D ES : 6 kg/ha * + Diuron : 2 kg/ha).

Il préconise vivement l'application par « atomisation » avec les appareils portatifs d'usage courant.

Weed control in Turkey. N. Goksel (Turquie).

En cultures de blé : contre *Cephalaria syriaca* Schrad (Dipsacaceae) : les différents types d'herbicides « phytohormones » : 2,4-D, M.C.P.A. ou M.C.P.B. aux doses normales ; contre *Boreava orientalis* Jaub. et Spach (Cruciferacae) : 2,4-D (sous forme d'ester volatil).

The foliar application of 2,4-D and other growth regulators with and without added minor elements. D. J. Wort (Canada).

Sur *Fagopyrum esculentum*, il a été contrôlé expérimentalement que l'action herbicide et déformante du 2,4-D (en pulvérisations et en poudrages) peut être diminuée ou supprimée par application antérieure, simultanée ou postérieure de sels de fer ou de cuivre à la plante. L'effet neutralisant peut être évité ou l'action herbicide restaurée par emploi de sels d'ammonium ou celui de nitrates.

Une spécialité commerciale : NCL qui contient des sels de fer, de manganèse, de bore, de zinc, de cuivre, de soufre avec ou sans 2,4-D a été utilisée sur chanvre, *F. esculentum*, blé, betterave à sucre, maïs, haricots, pommes de terre. Un accroissement de récolte de 60 p. c. a été obtenu sur haricots avec une telle poudre renfermant 0,1 p. c. de 2,4-D, dont l'effet déformant fut considérablement atténué. Une poudre contenant 0,25 p. c. de 2,4-D provoqua sur betterave à sucre des augmentations de tonnage et de richesse saccharine. Sur pommes de terre : accroissements de 31 p. c. du poids de tubercules par plant et de 10 p. c. des dimensions des tubercules, avec des poudres à 1 ; 2,5 et 5 p. c.

(*) 2,4-D.ES = S.E.S. = Sodium 2,4-dichlorophénoxyéthyl sulfate.

de 2,4-D. Sur maïs : la poudre NCL à 5 p. c. de 2,4-D (en application simultanée) accrut les rendements et provoqua un bon désherbage.

Parmi de nombreux sels organiques ou minéraux d'antibiotiques et d' « hormones » essayés, le bromure de potassium, la méthionine, le tryptophane ajoutés aux poudres NCL ont conduit à des augmentations substantielles de haricots et de maïs.

Control of Bathua weed *(Chenopodium album)* with 2,4-D. Sriva-Stava (Inde).

En cultures de blé, des chutes de rendement atteignant 75 p. c. ont été signalées, causées par *C. album.*

Deux essais ont montré l'intérêt de pulvérisations de 2,4-D.

Premier essai : blé de deux mois et demi, pas encore d'inflorescences, largement envahi. Concentrations : 0,075 ; 0,1 ; 0,125 ; 0,15 p. c. Effet marqué soixante-douze heures après la pulvérisation. Après sept jours, résultats (pourcentage de l'adventice détruit) : 14,8 ; 72,2 ; 91,5 ; 91,7 (selon concentrations ascendantes). Pas de dégâts au blé.

Deuxième essai : pulvérisations dans un blé en pleine floraison ; *Chenopodium* en fleur également. Concentrations : 0,05 ; 0,075 ; 0,1 ; 0,15 p. c. Après cinq semaines : 41,34 p. c. de l'adventice détruits et 46,89 endommagés avec la concentration de 0,15 p. c. Augmentation de récolte : 12,4 p. c.

Simazin als allgemeines und selektives herbizid. Gast (Suisse).

La simazine (2-chloro-4,6 bis-éthylamino-s-triazine), produit très faiblement hydrosoluble, a une mise en action très lente et une très grande durée d'action. Elle n'est pratiquement pas entraînée par les eaux de pluie, ce qui est un réel avantage d'utilisation : les cultures pérennes voisines des points traités ne courent que peu de risques. Elle est utilisée comme herbicide total dans les allées, lieux de stockage, installations ferroviaires, tours de bâtiments, etc... Durée de protection : de l'ordre de grandeur d'une année avec 5 kg/ha de produit.

Les Graminées (à l'exception du maïs) sont très sensibles à l'action de la simazine. L'auteur indique la possibilité d'utiliser cette dernière dans les cultures de maïs (doses : 1 — 2,5 kg/ha).

Some possible uses for arboricides in East Africa. Ivens (Tanganyika).

Dans l'Ouganda, il a été mis en lumière que les arbres indésirables peuvent être éliminés par application basale sur l'écorce de solutions huileuses de 2,4,5-T ou du mélange 2,4-D + 2,4,5-T. Traitement supportant avantageusement, du point de vue prix de revient, la comparaison avec l'empoisonnement arsénical ou l'abattage.

Dans les zones de pâturages de l'Est Africain, certains arbres (en particulier des *Acacia*) sont sensibles au 2,4,5-T. Toutefois, pour certaines espèces, le fait économique est limitant.

Dans les zones à tsé-tsé, la destruction des buissons par application de 2,4,5-T ou de 2,4-D (en pulvérisation sur la base des troncs) semble réalisable.

Section VI

Premiers essais de lutte contre les nématodes du bananier en Guinée Française. Vilardebo (France).

Des essais agronomiques ont été menés depuis 1954 à la Station Centrale des Cultures Fruitières de l'IFAC (Kindia, Guinée) en relation avec le Centre de l'ORSTOM établi à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire).

Produits essayés : le DD (dichloropropane-dichloropropylène) et le dibrométhane (applications au pal injecteur après la mise en terre des souches ; injections espacées de 50 × 50 cm).

Doses optima :
DD : 300 l/ha.
ou dibrométhane : 150 kg/ha.

Par rapport au témoin : augmentation de production de 10-15 tonnes/ha, soit 30-50 p. c.

Mise en évidence de l'action néfaste d'essais de renouvellement des traitements soit à la floraison, soit au début de la coupe.

Effet nul d'un traitement sur une bananeraie de trois ans (plants à tous les stades).

Seuls sont efficaces et rentables les traitements à la plantation. Ils sont appliqués par les planteurs de Guinée.

Un nouveau nématocide : le Némagon (1.2-dibromo-3-chloropropane), bien supporté par le bananier, est de nature à rendre de grands services.

Section VII

La lutte chimique contre les tétranyques nuisibles aux arbres fruitiers. Chaboussou (France).

Recherches effectuées en zone tempérée.

L'opportunité des traitements chimiques dépend de l'importance initiale des populations (œufs d'hiver) et du choix du produit utilisé. L'étendue des dégâts ne dépend pas seulement de celle de la population, mais aussi de la précocité avec laquelle elle devient assez élevée pour endommager le feuillage.

L'arboriculteur devra fixer son choix soit sur un traitement d'hiver énergique (à des doses d'huiles jaunes suffisantes), soit sur un traitement de débourrement (aux oléoparathions), soit sur des traitements de printemps, vers la floraison, en se basant sur les dernières éclosions et l'apparition des premiers adultes.

Pour ces traitements de printemps, se recommandent tout particulièrement les produits endothérapiques également actifs contre les pucerons. Parmi ces produits, un nouveau venu : l'endothion (O-O-diméthyl-thiophosphonyl-méthyl-2-métoxy-5-pyrone-4) a donné à l'auteur de remarquables résultats contre *Bryobia rubrioculus* en traitement de pêchers (dose : 25 g M.A./hl — un traitement pour toute la saison). Les larves de syrphes et de coccinelles ont été épargnées.

Section VIII

Field experiments for control of paddy gall midge *(Pachydiplosis oryzae.)* Patel (G. A.), Bhat (M. V.), Gokavi (M. V.) (Inde).

Pachydiplosis oryzae est un ennemi du riz en de nombreux points des régions productrices, en particulier en Inde (côte occidentale et dans certains Etats de l'est). Les pertes peuvent s'élever à 50 p. c. de la récolte.

Une série d'essais menés sur une période de cinq années ont conduit aux indications suivantes : à la dose de 900 g/ha le parathion (émulsion) donne une incidence des attaques significa-

tivement plus faible que pour le témoin, pas toujours corrélative d'une augmentation significative des rendements. De même avec la dieldrine en dilution huileuse, à la dose de 11 250 g d'huile minérale saturée par la dieldrine. Des parcelles ayant reçu des insecticides comme l'endrine (600 g/ha, deux applications) ne montrèrent pas de diminution significative de l'incidence du parasitisme mais fournirent des rendements significativement supérieurs à ceux du témoin.

Un minimum de trois applications de 300 g ou 600 g de parathion est nécessaire pour une diminution significative de l'incidence des attaques.

Field experiments on insecticidal control of cotton jassids ***(Empoasca devastans*** **D.)** PATEL (G. A.), KATARKI (H. V.) (Inde).

Dans l'Inde où il est fréquent, l'insecte a deux plantes-hôtes principales : le cotonnier et les hibiscus.

Dans l'Etat de Bombay, il est devenu d'importance économique, il y a quelques années, par suite de l'introduction de variétés hybrides à moyennes fibres, extrêmement sensibles.

Dans une série d'essais :

Le DDT (pulvérisations et poudrages, 1 800 g/ha) s'est montré supérieur non significativement au DDD et au toxaphène (même dose).

L'addition de soufre à l'HCH (pulvérisation et poudrage) a tendu à diminuer l'efficacité de ce dernier.

Le DDT et le soufre employés ensemble (chacun à la dose de 225 g/ha) (pulvérisation, poudrage) n'eurent pas une action significativement différente de celle de chacun d'eux (dose : 450 g/ha).

Une dose de 900 g/ha donna le maximum de destruction de l'insecte.

Les résultats obtenus avec DDT + soufre (675 g/ha chacun) furent inférieurs à ceux obtenus avec DDT + soufre (900 g/ha chacun), avec l'endrine (60 g et 120 g/ha) et avec le parathion (90 g/ha). Ces trois derniers sensiblement équivalents.

Le parathion (270 g/ha) conduisit aux destructions d'insectes les plus fortes significativement.

Dans les conditions du marché local, le parathion (90 g/ha) et l'endrine (60 g/ha) sont l'un et l'autre meilleur marché que DDT + soufre (chacun 900 g/ha). Le parathion, à la dose de 180 g/ha est plus économique que DDT + soufre à la dose de 900 g/ha chacun.

Insecticidal control of pink boll worm ***(Pectinophora gossypiella*** SAUND.). PATEL (G. A.), KATARKI (H. V.), THOMBRE (M. V.) (Inde).

Dans l'Etat de Bombay, l'introduction de variétés à moyennes fibres très sensibles a accru l'incidence économique de *Pectinophora gossypiella*.

Une série d'expériences ont conduit aux résultats suivants :

Le DDT à 0,2 p. c. (pulvérisations, poudrages, huit applications) ne réduisit pas le parasitisme. Le toxaphène à 0,2 p. c. (pulvérisations, poudrages) le réduisit, sans accroissement de récolte.

L'endrine (émulsion) (300 g/ha, cinq applications au minimum) réduisit significativement les attaques, sans augmentation correspondante de rendement.

L'endrine (600 g/ha, cinq applications) et le gusathion (0,02 p. c., cinq applications) réduisirent significativement le parasitisme et augmentèrent la récolte.

Six pulvérisations de gusathion produisirent l'incidence minima du parasitisme. De tous les traitements, seuls ceux au gusathion (six applications à 0,02 p. c.) et ceux à l'endrine (600 g/ha, huit applications) augmentèrent significativement les récoltes.

Des résultats positifs (parasitisme, rendement) furent également obtenus avec des poudrages à base d'endrine (1 p. c., cinq applications), d'une part, et, d'autre part, de DDT (10 p. c.) + HCH (15 p. c.) + soufre (40 p. c.), cinq applications.

Dans les différents cas favorables signalés ci-dessus, l'accroissement de récolte ne compense pas intégralement les frais de traitement.

Méthode de traitement en localisation contre les attaques de taupins ***(Agriotes*** sp.) **sur les cultures de maïs dans le sud-ouest de la France.** BARGE (P.), BOUSCHARAIN (J.), VAN RUYS (R.) (France).

La méthode consiste à appliquer l'insecticide dans la raie de plantation au moment du semis, sous forme de poudre, de liquide ou d'engrais insecticide, à l'aide de semoirs adaptés.

Des essais avec l'aldrine, menés de 1953 à 1956, ont conduit les auteurs aux conclusions suivantes :

Protection quasi totale assurée par l'aldrine localisée sur la ligne au moment du semis.

Efficacité analogue des poudres, liquides ou engrais insecticides utilisés.

Innocuité de l'aldrine pour le maïs ; pas d'action dépressive sur la germination.

Dose optima : 1 kg d'aldrine (matière active) pour 10 000 m de ligne, même en cas de forte attaque. En cas d'attaque moyenne : 0,500 kg paraît suffisant.

Action favorisante de l'engrais insecticide sur le développement et le rendement de la plante. Dose limite d'engrais à ne pas dépasser : 100 kg par 10 000 m de ligne.

Toxicity of dieldrin to the later instars of the desert locust. PEARSON (A. S. A.) (Grande-Bretagne).

La toxicité de contact et la toxicité d'ingestion ont été étudiées. Tous les tests ont été faits trois fois.

Pour l'une et l'autre formes de toxicité, la résistance des insectes s'est montrée plus grande pour les derniers stades.

La privation de nourriture, pendant une période de dix-huit à vingt heures après ingestion de l'aldrine accroît environ deux fois la toxicité de l'insecticide pour *Schistocerca gregaria*. Cette donnée peut présenter une réelle importance lors d'établissement des résultats d'empoisonnements par appâts.

The progress of stalk borer control in East Africa. WALKER (Tanganyika).

Busseola fusca est l'un des ennemis des céréales les plus dangereux dans l'Est Africain. Des accroissements de récolte (maïs) de 250 p. c. peuvent être obtenus par l'emploi d'insecticides.

Les émulsions de derris sont presque complètement remplacées par le DDT et l'endrine (pulvérisations ou poudrages).

Des essais en plein champ ont prouvé la grande efficience de l'endrine, à faibles doses.

Section X

Compte rendu d'une mission pour l'étude d'une méthode pratique de lutte biologique, utilisée en Iran contre la punaise du blé (*Eurygaster integriceps* Put.). Jourdan (M. L.) (Maroc).

En Iran, la lutte biologique contre *Eurygaster integriceps* Put. (Kaussari (1941, Alexandrov (1945-1950) est pratiquée sur 20 000 ha. Une station spéciale proche d'Ispahan fonctionne de novembre à mai (3 000 m² de bâtiments, cent quinze ouvriers).

Sont utilisés *Microphanurus vassilievi* (surtout) et *M. semistriatus* (Hyménoptères vivant aux dépens des œufs d'*Eurygaster integriceps*). Elevés en station pendant l'hiver, ils sont lâchés en avril dans les champs de blé où pondent les punaises : 10 000 *Microphanurus*/ha, 90 p. c. des œufs de punaise sont détruits.

Coût de la lutte/ha : 140-200 réals, correspondant à 2-3 dollars.

Essai de traitement microbiologique par poudrage. Beguin (Mme S.), Martouret (D.) (France).

D'excellents résultats ont été obtenus au laboratoire et en champ contre *Pieris brassicae* L. : avec une culture de *Bacillus thuringiensis* Berliner, souche « Anduze », grandement pathogène contre certaines chenilles (matière active additionnée de bentonite, desséchée à l'étuve à 30° C, broyée, tamisée. Poudre obtenue diluée avec une charge. Utilisation en poudrage).

Au laboratoire : mortalité totale des chenilles de *Pieris brassicae* à tous les stades (délai moyen : dix jours à 20° C).

Au champ : sur 12 ares de choux-fleurs, avec une poudreuse électrique débitant 130 g de poudre/minute, efficacité remarquable avec un poids de poudre correspondant à 50 kg/ha.

Essais d'utilisation de suspension de polyèdres contre *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Martouret (D.), Maury (R.), Vago (C.) (France).

Thaumetopoea pityocampa Schiff. attaque presque chaque année au Mont Ventoux les pins : noir d'Autriche et sylvestre.

Matière active : constituée par une suspension de polyèdres extraits de cadavres de chenilles de processionnaires du pin, mortes de la maladie à virus. Traitement des pins le 7 novembre avec un « atomiseur » à grand travail (dilution de la suspension à 420 000 polyèdres/cm³, puis adjonction d'un mouillant non virucide).

Trois semaines plus tard : les chenilles ayant effectué leur deuxième mue le 7 novembre étaient atteintes et mouraient rapidement. Celles ayant effectué leur troisième mue étaient touchées plus ou moins suivant les colonies : dans les nids normaux, on trouvait 50 p. c. des chenilles vivantes et atteintes de polyédrie ; dans certains nids, avortés, toutes les chenilles vivantes présentaient une forte polyédrie et voisinaient avec de nombreux cadavres. Dans la zone témoin, tous les nids étaient normaux ; 1 p. c. de faible polyédrie chez les chenilles vivantes.

Réalisée de façon plus précoce, une telle méthode de lutte, efficace, devrait permettre d'obtenir une évolution plus rapide de la maladie.

Phosdrin insecticide, a short-lived new systemic. Whetstone (R. R.) (Hollande).

Ce pesticide, combattant une large gamme d'insectes (75 g - 600 g/ha) est un systémique rapidement détruit à l'intérieur des plantes (de nombreux végétaux traités peuvent être consommés sans danger vingt-quatre heures après traitement).

Il renferme 60 p. c. de l'isomère alpha du 2-carbométhoxy 1-méthylvinyl diméthyl phosphate. Liquide, très soluble dans la plupart des solvants, il peut être utilisé en solution aqueuse ou en émulsion ou sous forme de poudre. Employé en pulvérisation, il est stable, sauf pour des pH supérieurs à 9. Il est compatible avec les insecticides et les fongicides non alcalins.

Toxique pour les mammifères, des tests répétés n'ont pas mis en évidence d'effet cumulatif.

En essais de plein champ, cet insecticide s'est montré valable contre trente-cinq espèces entomologiques vivant sur vingt-cinq plantes cultivées. Particulièrement efficace contre les insectes suceurs.

Efficacité aphicide en plein champ de l'O. O. diméthylthiolophosphorylméthyl-2-méthoxy-5-pyrone-4 (endothion) par contact et par action endothérapique. Cessac (M.), Guillot (M.) (France).

L'endothion présente une efficacité spécifique très marquée contre les pucerons (laboratoire et plein champ).

Essais réalisés sur : *Aphis pomi, Sappaphis* sp., *Hyalopterus amygdali, Hyalopterus pruni, Myzodes persicae, Brachycaudus persicaecola, Myzus cerasi, Aphis fabae*.

A une concentration moyenne de $2{,}5 \times 10^{-4}$, tous les pucerons sont détruits en moins de vingt-quatre heures.

L'action par contact de l'endothion est du même ordre que celle du parathion.

Son action systémique est caractérisée. A la concentration moyenne de 4×10^{-4}, il assure une protection identique à celle du déméton-méthyl à 5×10^{-4}.

Influence de la nature des charges minérales sur la stabilité de l'heptachlore. Lhoste (J.), Gérard (J.) (France).

L'heptachlore se décompose lorsqu'il est en mélange avec certaines charges minérales utilisées pour la confection des poudres. D'où : perte plus ou moins lente du pouvoir insecticide de la préparation.

Le processus de décomposition a été étudié selon la méthode suivante : réalisation de mélanges homogènes de 0,5 g d'heptachlore technique + 99,5 g de la charge essayée. Mélanges conservés à 25° et 50° C. Tests biologiques effectués sur ces mélanges : le jour de la confection, puis toutes les semaines ou tous les mois : 2 décigrammes de poudre sont mélangés intimement à 100 g de blé. Apport de cent individus de *Calandra granaria* L. Comportement des insectes examiné vingt-quatre heures plus tard.

Constatations : les silices et les kaolins français, par exemple, ont une action dégradante sur l'heptachlore ; les craies et les talcs sont presque sans action.

Il est possible d'annihiler l'effet des charges actives. Par exemple par adjonction de 0,1 à 0,5 p. c. de diéthylène glycol.

Etude particulière de l'efficacité et de la persistance pseudo-ovicides et larvicides du méthyl-parathion. Blanc (H.), Dauguet (P.) (France).

Le méthylparathion a une excellente activité larvicide contre les tordeuses de la grappe, ainsi qu'une persistance élevée (un seul poudrage, vingt-cinq jours après la fin des éclosions, protège bien).

Ces résultats ne sont pas conformes aux données classiques sur le parathion et le méthyl-parathion.

Une analyse des faits a permis d'établir que la grande durée de protection avec ce dernier est due, d'une part (prépondérante) à une action pseudo-ovicide nette (± 70 p. c.) persistant ± trente jours ; la chenille est tuée au moment où elle déchire le chorion ou aussitôt après ; d'autre part, à une action larvicide quasi totale (90 p. c. pendant plus de vingt jours, puis en diminuant, persistance plus de trente jours). Les chenilles ayant échappé au premier effet sont tuées dans les deux à quatre jours suivant l'éclosion.

Le cumul des deux actions permet une efficacité totale pendant douze jours et supérieure à 90 p. c. pendant trente jours.

Comparaison de l'action de différentes substances insecticides sur *Ceratitis capitata* Wied. Chancogne (Mlle M.), Viel (G.) (France).

Le propos des auteurs a été l'appréciation de l'effet des substances pour des temps de contact très courts : de cinq à quinze minutes. Appréciation des mortalités après une durée d'observation de dix-huit heures.

Parmi les produits examinés, le DDT, le méthoxychlore, le p. éthylphényldichloréthane ne présentent pas d'action notable pour un temps de contact court.

Le gamma HCH, la dieldrine ont une action accusée pour une courte durée de contact. Les composés phosphorés : malathion, « dipterex », parathion agissent très rapidement pour des intensités de films insecticides très faibles.

Dans le cas du produit à base de « dipterex », les auteurs ont mis en évidence une influence de la toxicité gazeuse du produit sur l'action globale. Une telle influence n'a pu être démontrée pour le gamma HCH.

Section XV

Importance de l'action des enzymes oxydantes sur le pouvoir fongicide de quelques dérivés phénoliques. Moreau (M.) (France).

Les champignons appartenant à des genres ou espèces variés, voire à des souches d'une même espèce, présentent des différences de sensibilité aux fongicides.

L'action bénéfique du dichloro-crésoxytriéthylèneglycol et du dichlorocrésoxypentaéthylèneglycol sur l'œillet semblant s'expliquer par l'oxydation du fongicide dans la plante, il était indiqué de rechercher si la croissance *in vitro* des champignons supportant les concentrations les plus élevées des composés phénoliques pouvait être liée à une oxydation.

La mise en évidence des sécrétions oxydasiques et peroxydasiques fait penser à l'auteur qu'il existe un rapport entre l'apparente abondance de ces sécrétions et la relative résistance aux fongicides phénoliques testés (ceux vus plus haut et métahydroxydiphénylamine).

L'étude systématique des produits enzymatiques des champignons pathogènes serait de nature à éclairer certains échecs dans des traitements fongicides et l'action synergique de mélanges fongicides bloquant à la fois plusieurs réactions vitales chez les parasites.

Variations du pouvoir inhibiteur d'un mélange de deux fongicides. Moreau (C.) (France).

Le diborolactate de triéthanolamine (albotène E) et la métahydroxydiphénylamine (métophan) sont incorporés, à diverses concentrations, à un milieu de culture gélosé à base de Maltea et divers champignons, notamment des agents de pourriture d'agrumes, sont ensemencés sur ces milieux.

Dans certains cas, il y a synergie : le mélange des deux produits est totalement fongicide alors que les champignons se développent sur un milieu renfermant l'un des deux produits utilisé seul à la même concentration.

Le mélange des deux produits peut être simplement plus fongistatique que chacun des produits pris séparément aux mêmes concentrations.

Le mélange est parfois moins efficace que l'un des produits pris séparément ; selon le champignon envisagé c'est soit le métophan, soit l'albotène, qui se révèle facteur limitant total ou partiel de la croissance.

Examinant l'évolution du pouvoir fongicide en fonction des concentrations des deux produits (*Colletotrichum gloeosporioides* et *Alternaria citri* sont pris en exemple), on constate que si l'addition de métophan accroît le pouvoir fongistatique de l'albotène dans le mélange albotène 5 p. c. + métophan 0,5 p. mille, c'est l'apport d'albotène au métophan qui l'améliore dans le mélange albotène 5 p. c. + métophan 0,1 p. m.

Une explication de ces phénomènes pourrait être trouvée dans le mode d'action des divers fongicides bloquant des fonctions de synthèse de certains champignons aux concentrations élevées, détruits à plus faible concentration ou même capables d'être utilisés pour la nutrition des champignons.

A survey of fungicide spraying practice in England, 1953-1957. Marsh (R. W.) (Grande-Bretagne).

Les pulvérisations fongicides à grande échelle en Grande-Bretagne sont surtout faites sur les cultures fruitières, les pommes de terre, le houblon, les tomates. Sur pommes de terre et houblon, on utilise encore largement les sels minéraux de cuivre. Sur arbres fruitiers et tomates, il y a eu progression sensible des fongicides organiques.

Contre la tavelure des pommes, les dérivés phényl-mercuriques, le captan, le ziram, le thiram ont reçu un large emploi. Sur tomates, le zineb a été retenu contre *Cladosporium fulvum*. Pour protéger des oïdiums les variétés sensibles au soufre, le karathane (dinitro-phényl caprylcrotonate) a été utilisé.

Des pulvérisations de captan ou de ziram ont arrêté des attaques de *Botrytis* sur fraisiers. *Gloeosporium* (sur pommes) a été tenu en respect par le captan ou par le ziram.

Les thiocarbamates peuvent dans certaines conditions provoquer ultérieurement des taches sur fraises et cassis.

Une autre modification survenue dans les cinq dernières années est la progression des traitements fongicides par pulvérisation pneumatique

(à volume de liquide réduit), en particulier contre la tavelure des pommiers.

Control of decay in citrus fruits. Klotz (L. J.) (Californie, Etats-Unis).

La pourriture brune causée par quatre *Phytophthora* est combattue par applications hivernales de pulvérisations cupriques ou de captan. Contre le champignon éventuellement présent dans la peau des fruits : immersion (quatre minutes) dans l'eau ou une solution savonneuse alcaline à 46-49° C. Ce traitement est efficace même si l'infection date de soixante heures, à condition que la température d'incubation n'ait pas dépassé 13° C.

Contre la pourriture à *Pseudomonas syringae* : bouillie bordelaise concentrée (novembre).

Des pulvérisations de sulfate de zinc (625 g), sulfate de cuivre (250 g), chaux éteinte (2 500 g), eau (100 litres) sont faites dans la vallée San Joaquin contre la pourriture brune, *Septoria* et des déficiences en Zn et Cu.

Contre *Alternaria citri,* causant des dégâts aux citrons en magasin, on utilise une solution à 200 p. p. m. de 2,4,5-T ou une de 500 p. p. m. de 2,4-D en émulsion dans la cire, juste avant de mettre les citrons en magasin.

Contre *Trichoderma* qui, du bois des cageots, peut passer dans les citrons, on a recours au revêtement intérieur des caissettes avec du papier au polyéthylène.

Contre *Penicillium italicum* et *P. digitatum* sur oranges : immersion pendant trois à quatre minutes à une température de 43-49° C dans une solution savonneuse à 0,5 p. c. avec soit du borax (7 p. c.) ou du borax (4 p. c.) + acide borique (2 p. c.). Après ce traitement : un fongicide ou un fongistatique volatil (composé biphényl ou ammoniacal) est placé dans le carton avec les fruits.

Notes on the control of blister blight disease of tea in Ceylon (1957). Portsmouth (G. B.) (Ceylan).

Les mesures suivantes ont été prises par le Tea Research Institute of Ceylon contre *Exobasidium vexans* Mass.

1° Sur les trois quarts de la superficie en théiers, la lutte contre le blister blight fait maintenant partie du travail courant des plantations.

2° Lutte par pulvérisations ou poudrages. Passages tous les quatre à dix jours, selon les circonstances. Dans les districts soumis aux deux moussons, il peut être nécessaire de traiter neuf mois par an.

3° Utilisation exclusive de fongicides cupriques. Jusqu'aux nouvelles formules actuellement retenues et qui permettent une diminution substantielle des poids de cuivre utilisés, les spécialités pour pulvérisations contenaient 50 p. c. de Cu et celles pour poudrages contenaient 4 p. c. et 6 p. c. (sous forme d'oxyde ou d'oxychlorure).

4° Sauf quelques exceptions, les traitements sont faits au moyen d'appareils à dos.

5° L'emploi de buses doubles permet le traitement simultané de quatre rangées de théiers.

6° Pour les pulvérisations, il est recommandé d'apporter 450 g de fongicide à 50 p. c. de Cu par hectare.

7° Des analyses régulières de feuilles de théier contrôlent qu'elles ne contiennent pas plus de cent cinquante parties de cuivre par million (poids sec).

8° L'application des mesures de défense sanitaire sur une grande superficie autour de l'Institut a provoqué une chute du taux de blister blight.

La phytotoxicité des huiles minérales utilisables pour les traitements par « atomisation ». Cuille (France).

Les huiles minérales sont de plus en plus utilisées comme support des pesticides pour les traitements à faible volume (« atomisation »). Au cours des dernières années, cette technique s'est particulièrement développée pour la lutte contre *Cercospora musae* dans les bananeraies de la zone caraïbe et de la côte occidentale d'Afrique.

Afin de posséder une méthode d'estimation de la qualité des huiles minérales, l'auteur a mis au point un dispositif de tests. L'évaluation de la phytotoxicité d'une huile est faite en premier lieu par l'étude de la croissance de la plante test ; en second lieu, par la mensuration des symptômes foliaires.

Les principaux facteurs responsables de la phytotoxicité sont envisagés :

l'importance du dépôt huileux en relation avec la nature du nuage projeté sur la plante,

les conditions ambiantes : lumière et température surtout,

les propriétés physiques et chimiques des huiles : viscosité, tension superficielle, teneur en carbures aromatiques.

Deux catégories de facteurs semblent déterminants : la composition chimique de l'huile, d'une part, et, d'autre part, des facteurs d'ordre physique.

L'auteur considère qu'il existe un mode d'action chimique et un mode d'action physique.

Section XVI

Experiments with rimocidin and Fu 56, two fungicidal antibiotics with systemic action. Oort (A. J. P.), Dekker (J.) (Hollande).

Ces deux antibiotiques sont efficaces dans la désinfection des semences contre des champignons situés profondément comme *Ascochyta pisi, Colletotrichum lindemuthianum, Phoma betae.* Par trempage de pois vingt-quatre heures dans une solution à la concentration de 75 p. p. m., le pourcentage de plantes malades à partir de semences, infectées par *A. pisi,* a été réduit de ± 35 à 1-2, sans contre-indication pour la germination.

Les antibiotiques pénètrent les cotylédons et l'embryon.

Les plantes absorbent, comme les semences, les antibiotiques. Sur *Vicia fabia* et *Phaseolus vulgaris,* le transport des racines aux feuilles a été contrôlé.

Section XVII

Toxicité d'un nouvel ester phosphorique à action endothérapique : le 7175 R. P. ou endothion. Fournel (J.), Desmoras (J.), Dubost (P.), Ducrot (R.), Julou (L.) (France).

La découverte d'un nouvel insecticide organophosphoré endothérapique, la O, O, diméthylthiolophosphorylméthyl-2-méthoxy-5-pyrone-4 (7175 RP ou endothion), dont les propriétés aphicides et acaricides sont supérieures à celles du parathion et du déméton-méthyl, a amené les auteurs à étudier sur mammifères sa toxicité générale. L'étude de la toxicité aiguë, effectuée sur diffé-

rentes espèces animales par voie orale, montre que l'endothion est incontestablement mieux supporté que le parathion et qu'il est plus rapidement détruit ou éliminé de l'organisme. En raison de sa faible solubilité dans les lipides, il a l'avantage sur le parathion d'être peu résorbé par la peau et par conséquent d'être beaucoup moins toxique en application cutanée. L'étude de sa toxicité chronique pratiquée sur le rat, le lapin et le cobaye montre que le 7175 RP est mieux toléré que le parathion et l'ingestion quotidienne de plantes, sur lesquelles il a été déposé, n'entraîne qu'une intoxication légère, moins aiguë que celle qui est provoquée par le parathion administré dans les mêmes conditions.

Inhibiteur des cholinestérases, le 7175 RP forme *in vitro* avec ces enzymes des complexes relativement stables. Moins anticholinestérasique *in vivo* que le parathion, le 7175 RP, dont la stabilité paraît être élevée, ne semble pas être, comme l'est le parathion, métabolisé dans l'organisme en inhibiteurs plus puissants.

Les intoxications expérimentales provoquées chez l'animal par le 7175 RP sont combattues avec succès par les parasympatholytiques et par l'iodométhylate de l'a pyridylaldoxime ou P. A. M. L'atropine s'est montrée hautement efficace et l'activité antidote qu'elle manifeste vis-à-vis des effets toxiques de l'endothion est très supérieure à celle qu'elle exerce vis-à-vis du parathion.

Sur mammifères, le 7175 RP reste un produit toxique, mais les dangers d'intoxication qui peuvent résulter de son emploi semblent être nettement inférieurs à ceux du parathion.

Section XIX

Some practical trials of insecticidal smokes for control of the cacao moth in warehouses. Green (A. A.) (Grande-Bretagne).

Essais pendant deux années de fumées de DDT et de lindane contre *Ephestia elutella* dans des magasins. Traitements effectués toutes les deux semaines (1954) : knock-down complet sur adultes avec le lindane ; suffisamment de produit laissé sur les sacs pour maintenir la population à un faible niveau. Même effet de knock-down avec le DDT, mais pas d'influence ultérieure valable sur la population.

Résultats donnés par des sacs-pièges : lindane : quarante-cinq chenilles ; DDT : deux mille quatre cent treize ; témoins : sept mille six cent vingt-sept.

1955 : comparaison de traitements au lindane (bimensuels ou mensuels). Bons résultats avec les deux traitements.

Il semble que dans les magasins bien clos, où se produisent peu de manutentions, un traitement par mois soit suffisant.

Piperonyl butoxide and pyrethrins officially endorsed for protection of stored products in the U. S. A. Dove (W. E.) (Etats-Unis).

L'utilisation de piperonyl butoxide et de pyréthrines pour la protection contre les insectes des denrées entreposées est autorisée aux Etats-Unis.

La tolérance officielle est de 20 p. p. m. de piperonyl butoxide et de 3 p. p. m. de pyréthrines pour l'orge, le sarrasin, le maïs, le riz, le seigle, le blé.

Pour des denrées comme : amandes, haricots, fèves de cacao, coprah, semences de cotonnier, de lin, sorgho, avoine, arachide, pois, noix, la tolérance est de 8 p. p. m. de piperonyl butoxide et de 1 p. p. m. de pyréthrines (Federal Register, Washington, August 9. 1956).

Section XX

La pulvérisation à débit réduit : « atomisation » et brouillards légers. Cuille (J.) (France).

Toutes les cultures nécessitant des traitements peuvent être heureusement atteintes avec les appareils de traitement à faible volume.

Trois modes de travail seulement peuvent conduire à de bons résultats, s'ils sont choisis avec discernement :

Le fogging pour les insectes en vol, traitement avec support huileux (2 à 4 litres/ha, gouttes de 5 à 20 microns).

Les brouillards légers pour toutes les grandes cultures présentant un système foliaire étalé (10 à 20 litres/ha, gouttes de 50 à 100 microns). Pesticides avec support huileux.

L'« atomisation » directe, pour toutes les cultures palissées, les traitements du sol, les traitements d'hiver. Pesticides en suspension aqueuse avec épaississant (40 à 60 litres/ha, gouttes de 50 à 200 microns).

Les deux premiers modes de traitement s'appliquent tant aux appareils terrestres qu'aux aéronefs, ils sont les plus économiques et parfaitement adaptés aux possibilités de l'aviation.

Peu d'arguments peuvent être opposés à la réalisation des traitements à faible volume. Avec le développement des expérimentations, des applications de plus en plus nombreuses se réalisent.

Etant donné les nombreux avantages des pulvérisateurs pneumatiques et de thermo-aéroliseurs, leur simplicité de fabrication, leur robustesse, leur rendement considérable pour de très faibles immobilisations financières, il est à souhaiter que leur emploi se généralise.

Afin d'éviter les échecs et les tâtonnements, il convient qu'un effort très grand de vulgarisation soit fait et que les produits pesticides spécialement étudiés pour cet usage viennent faciliter la tâche des praticiens et des expérimentateurs.

De très nombreux essais seront encore nécessaires pour que la démonstration de toutes les possibilités des traitements à faible volume soit faite.

***

Six films techniques traitant de questions de défense des cultures ont été projetés pendant le Congrès. Ces documents, fort bien conçus et réalisés, ont été vivement appréciés par les nombreux congressistes présents.

En outre, le 11 septembre, s'est déroulée au Heiligengeistfeld une présentation d'appareils de traitements phytosanitaires, allant des petits modèles portatifs, abondamment représentés, aux gros « atomiseurs ».

Le 14 septembre, le Congrès a tenu sa séance de clôture, au cours de laquelle ont été adoptées les résolutions concrétisant les résultats des travaux des différentes commissions.

LES PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES A LA CONFÉRENCE DU CACAO 1957

par

R. Renaud

Maître de recherches des laboratoires de l'Agriculture de la France d'Outre-Mer

La Dixième Conférence du Cacao, organisée par « The Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance » en liaison avec l'Office International du Cacao et du Chocolat, s'est tenue à Londres du 10 au 12 septembre dernier. Elle réunissait deux cent soixante-neuf participants, chocolatiers, planteurs, agronomes et chercheurs, venus en majorité des pays du Commonwealth, mais également de France et de l'Union Française, de Belgique et du Congo Belge, ainsi que des Etats d'Amérique latine. Cette Conférence permit de confronter les points de vue différents et souvent opposés des producteurs et des utilisateurs, des praticiens et des chercheurs. Trente et une communications y furent présentées sur les sujets les plus divers : problèmes économiques, développement de la culture dans des régions nouvelles, sélection, reproduction végétative, pollinisation, préparation et qualité, nutrition minérale, prospection pédologique et problème de l'ombrage. La matinée du 11 septembre fut consacrée à l'examen et à la discussion des dix d'entre elles ayant trait à la lutte contre les parasites du cacaoyer.

* * *

Les **capsides** constituent toujours, parmi les parasites animaux, le fléau principal. Cependant l'attention a été attirée au cours de la discussion sur des dégâts causés dans les Territoires Britanniques de l'ouest africain par des chenilles mineuses des bourgeons : des dégâts identiques et présentant, dans certains cas, une réelle gravité avaient précédemment été signalés en Côte d'Ivoire. La nécessité de prendre en considération les pertes, souvent très élevées, causées à la production par les vertébrés (en particulier singes et écureuils) a été soulignée également par plusieurs.

Au Cameroun, M. E. Lavabre signale en particulier les attaques sporadiques d'un dangereux Agrotide *Achaea catocaloides* Guen, dont les invasions de chenilles sont responsables de défoliations massives des plantations.

M. P. S. Hammond rapporte l'effort considérable du Service de l'Agriculture du Ghana dans la lutte contre les capsides. Deux lignes d'actions complémentaires ont été adoptées : aide au planteur et action directe.

a) C'est au planteur que revient de traiter les jeunes plantations et les cacaoyères adultes situées dans les régions peu infestées. Il y a été encouragé jusqu'à ces derniers temps par la fourniture, à prix très réduit, de pulvérisateurs et de produits. Sur les arbres adultes, le HCH s'étant montré supérieur au DDT dans les essais récents, c'est maintenant le « Gammalin 20 » (Lindane à 20 % de produit actif en émulsion), qui est utilisé à la concentration de 0,6 % et à raison d'environ 100 litres par hectare. On conseille au planteur de traiter deux fois, à quatre semaines d'intervalle, et, par la suite, d'inspecter au moins une fois par mois sa plantation de façon à traiter aussitôt les nouvelles infestations éventuelles dans un rayon de cinq pas autour des arbres attaqués.

b) Dans son action directe, le Service de l'Agriculture a adopté un traitement standard consistant, comme ci-dessus, en deux pulvérisations d'une bouillie à 0,5 % de produit actif (HCH gamma) à la dose d'environ 50 litres par hectare. L'application de ce traitement standard en décembre et janvier s'est montrée d'une efficacité plus durable que les applications faites en septembre et octobre.

Les accroissements de récolte enregistrés dans les essais de ces dernières années ont été étonnants. Pour des parcelles très attaquées, produisant initialement moins de 100 kg de cacao marchand à l'hectare, ils ont été de 244 % la seconde année et de 623 % la troisième année de traitement ; pour des parcelles produisant à l'origine 100 à 200 kg de cacao l'augmentation fut encore de 112 et de 224 % respectivement. Une fois le danger de capsides écarté, un nouvel accroissement de production peut encore être obtenu en réduisant sévèrement l'ombrage qui, dans les cacaoyères du Ghana, présente souvent une densité exagérée. D'autre part, il s'est avéré que la dimension des surfaces traitées joue un rôle considérable sur la vitesse et le degré de réinfestation et, par conséquent, sur l'efficacité du traitement.

A la suite de ces résultats, deux opérations à très grande échelle furent entreprises. La première « Saturation spraying Scheme » commença, en mars 1956, sur 60.000 hectares choisis dans l'ouest Ashanti et comprenant approximativement 40.000 hectares de cacaoyères, dont 64 % en production. La seconde « Mature Cocoa Extension Spraying Scheme » porta sur quelques 280.000 hectares de cacaoyères adultes sévèrement attaquées, elle débuta en juillet 1956 : on pense que cette dernière opération pourrait assurer un accroissement de production d'au moins 33.000 tonnes de cacao marchand.

La mise en application de ces plans souleva une première difficulté : trouver une méthode de travail adaptée aux plantations de forme irrégulière. L'auteur décrit en détail celle qui fut adoptée. Le traitement est effectué par des équipes de pulvérisation comprenant chacune cinq groupes. Chaque groupe possède six appareils de traitement en service et un en réserve : il peut facilement couvrir douze hectares par jour. On espère que l'opération sera terminée vers le milieu de 1958. Le traitement standard revient approximativement à 25 s par acre, soit un peu plus de 3.000 francs par hectare.

Au Cameroun français, M. E. Lavabre recommande lui aussi l'usage du HCH (lindane en particulier) sous forme de brouillards dans les cacaoyères

adultes. Pour les jeunes cacaoyers, beaucoup plus sensibles aux capsides, le principe d'une protection continue doit être retenu et deux insecticides peuvent alors convenir — DDT et dieldrine — dont la rémanence du pouvoir toxique excède trois mois.

Malgré les résultats remarquables déjà obtenus par le HCH gamma, de nouveaux essais sont entrepris par le WACRI en liaison avec le Service de l'Agriculture du Ghana pour comparer au « Gammalin 20 » l'Aldrin, l'Endrin, le Dieldrin et l'Heptachlor. M. D. J. Taylor rend compte de ces essais qui ont pour but principal de découvrir un insecticide meilleur marché à efficacité égale. D'après les premiers résultats, pour une même quantité de produit actif, l'endrin se montra le plus efficace des produits essayés. Le HCH gamma, l'Aldrin et le Dieldrin donnèrent de bons résultats, mais non l'Heptachlor. Des quatre insecticides efficaces l'Aldrin est le moins cher, le HCH gamma étant environ deux fois et demi et l'Endrin trois fois plus coûteux. Des essais d'appareils de traitements ont également été entrepris pour rechercher ceux pouvant le mieux convenir aux planteurs africains.

M. R. G. Donald décrit une expérience de traitements anti-capsides menée dans la région occidentale du Nigéria. Le produit utilisé était de nouveau le HCH mais on fit varier doses, intervalles et modes d'application (nébulisation, pulvérisation ou poudrage). Les conditions climatiques ayant été anormales, les résultats furent moins nets qu'on ne l'avait espéré : cependant des traitements comparables à ceux préconisés au Ghana ont été conseillés aux planteurs du Nigeria. L'auteur donne en outre des précisions sur l'évolution des populations de capsides au cours de cette expérience et sur les méthodes utilisées pour l'évaluation des dégâts.

* * *

Parmi les maladies cryptogamiques, la première place revient toujours en Afrique aux pourritures des cabosses et, en particulier, à la pourriture brune causée par *Phytophthora palmivora*. En Amérique latine s'ajoutent à ce parasite *Marasmius perniciosus*, *Monilia roreri* et *Ceratostomella fimbriata* : si les deux premiers ne sont pas connus en Afrique il convient de rappeler que *C. fimbriata* y existe et a, en particulier, été signalé sur crotalaire en Côte d'Ivoire par M. J. Chevaugeon.

On sait que, dans la région occidentale du Nigeria, la lutte contre la pourriture brune est couronnée de succès et que les traitements anticryptogamiques sont entrés dans la pratique courante pour de nombreux planteurs. M. J. R. G. Hadland donne de nouveaux renseignements sur ce programme de lutte. Au moins 64.000 hectares de cacaoyères furent ainsi traités dans les provinces d'Ondo, Ife et Ilesha par près de vingt mille planteurs. Dans la province d'Ondo par exemple, l'accroissement de récolte, imputable pour une grande partie à ces traitements, fut de 9 % en 1955-56 et de 44 % en 1956-57.

M. J. Grimaldi fait état des recherches entreprises au Cameroun français sur les pourritures des cabosses. Elles sont causées presque uniquement par *Phytophthora palmivora* ; *Botryodiplodia theobromae* ne contribue que pour 5 % au total des cabosses pourries et *Colletotrichum gloeosporioides* ne s'attaque qu'aux cherelles déjà atteintes par le wilt ou par la pourriture brune.

On démontre facilement la présence et la conservation dans le sol de *Phytophthora palmivora*, mais l'auteur n'a pu encore obtenir la preuve de la conservation de ce parasite dans les coussinets florifères. Au cours de la saison, les premières contaminations viennent du sol (mi-mai). Les cabosses atteintes, par les innombrables fructifications du champignon à leur surface, sont la source d'une extension rapide de la maladie, qui subit cependant un arrêt en petite saison sèche mais s'accentue progressivement avec la reprise des pluies pour atteindre son maximum fin octobre début novembre. Par la suite, avec le retour de la saison sèche (décembre-janvier) la pourriture brune disparaît.

Les cabosses basses sont de beaucoup les plus touchées : l'auteur enregistra 36,4 % de pourritures sur les cabosses portées par le tronc et 11,3 % seulement sur celles portées par les branches. Ce sont également les premières atteintes. Il est donc conseillé dans une première période allant du 15 mai au 15 juillet de ne traiter que les cabosses basses situées à moins de 1,50 m du sol, les pulvérisations étant complétées par le ramassage des cabosses atteintes et de celles situées au contact du sol et qui sont, de ce fait, impossibles à protéger. Il convient de ne traiter que les cabosses de façon à éviter l'action inhibitrice du cuivre sur la nouaison.

Ce premier traitement a pour but principal de réduire au départ les sources de contamination, le nombre de cabosses risquant d'être détruites par les pourritures étant à ce moment relativement peu élevé. Dans une seconde période, septembre-octobre, le risque de diminuer par les produits cupriques le nombre de cabosses formées n'existe plus, puisque la nouaison est pratiquement achevée. On pourrait donc traiter sans précautions spéciales l'ensemble de l'arbre, mais l'auteur est d'avis, pour des raisons de rentabilité et de rapidité, de ne traiter que les cabosses situées sur le tronc.

M. P. S. Hammond rapporte les derniers chiffres obtenus dans l'essai de traitement mis en place contre les pourritures de cabosses sur la plantation de Bunso (Ghana) : le pourcentage de cabosses perdues par suite de pourritures tomba de 41,2 % en 1953-54 à 2,3 % en 1956-57, cependant que le rendement en cacao sec s'élevait progressivement de 273 à 588 lb par acre.

Que les pourritures de cabosses jouent non seulement sur le pourcentage de cabosses adultes malades, mais également sur le nombre de cabosses arrivant à maturité, c'est également l'opinion de M. R. Renaud, qui montre en Côte d'Ivoire l'existence d'une corrélation positive entre la proportion de jeunes cabosses mortes avant complet développement et le pourcentage de cabosses pourries portées par l'arbre. Une corrélation négative très nette existe aussi entre cette proportion de cherelles desséchées et le nombre total de cabosses produites. De même, le pourcentage de cabosses pourries est lié au nombre total de cabosses adultes portées par l'arbre, mais les courbes exprimant cette liaison sont variables suivant les années et, au-dessus d'un certain chiffre de production, la corrélation est négative ce qui est partiellement en désaccord avec les observations de M. C. A. Thorold au Nigeria. Il ressort de ces observations qu'en réduisant l'importance des pourritures les fongicides doivent accroître la production. Cependant, les traitements cupriques effectués dans la région d'Abengourou, s'ils ont bien abaissé la proportion de cabosses pourries, ont eu en même temps une action dépressive sur la production. Cette baisse

de rendement n'a généralement pas été signalée ailleurs : il faut noter que les traitements effectués en Côte d'Ivoire ont été différents de ceux pratiqués dans les territoires britanniques et que l'agent prédominant des pourritures de cabosses n'y est pas toujours *Phytophthora palmivora* mais, dans bien des régions, *Trachysphaera fructigena.* Surtout, dans cette zone de pluviométrie limite, la proportion de pourritures est normalement peu élevée : il est vraisemblable que l'action dépressive des traitements aurait été totalement masquée si les attaques cryptogamiques avaient été plus intenses. Quoi qu'il en soit, les pulvérisations cupriques semblent devoir nécessiter certaines précautions et n'être utilisées qu'en cas de fortes attaques. Un produit, d'une efficacité même légèrement inférieure à celle des produits cupriques, pourrait se révéler des plus intéressants s'il n'avait pas d'action dépressive sur la production.

M. L. P. Oechsli, traitant des développements récents dans la lutte contre les parasites animaux et végétaux du cacaoyer en Amérique latine, fait lui aussi ressortir que la probable phytotoxicité de la bouillie bordelaise n'a jusqu'ici que peu attiré l'attention des chercheurs bien qu'elle ait paru évidente à de nombreux praticiens.

Les traitements cupriques ont cependant donné de bons résultats, en particulier au Brésil dans la région de Bahia, où une démonstration fut faite sur cent trente-neuf blocs d'environ neuf cents arbres chacun. La moitié de ces arbres reçut six pulvérisations de « Cuprosan » de février à août, l'autre moitié étant conservée comme témoin. En 1955, le pourcentage de cabosses attaquées fut réduit à 3,6 % dans les parcelles traitées contre 13,3 % pour les témoins, et la production de cabosses saines accrue de 27,1 %. En 1956, les pourcentages de cabosses pourries furent respectivement de 3,4 et de 10,4 % et l'augmentation de production de 80,7 %.

M. Oechsli examine également en détail les avantages et les inconvénients des divers appareils de traitement employés dans les cacaoyères d'Amérique latine suivant les dimensions de la plantation et les facilités de travail.

***

L'une des conclusions de la Conférence du Cacao 1957 est que le virus du **swollen shoot** reste encore la menace principale pour la culture cacaoyère. Malgré nos connaissances sans cesse accrues et les sommes considérables dépensées pour la combattre, la maladie continue malheureusement à progresser un peu plus vite que le traitement. Ce fait donne une importance supplémentaire aux nouveaux travaux qui sont menés sur le contrôle des vecteurs et aux expériences de recépage. En attendant, conclut-on, les dépenses faites pour toutes les méthodes de lutte contre une telle maladie et pour la régénération cacaoyère continueront à être rentables pour le producteur.

On peut mesurer toute l'importance accordée au Ghana à la lutte contre le swollen shoot par les chiffres fournis par M. P. S. Hammond. Cette lutte utilise à elle seule 80 % du budget du Département de l'Agriculture consacré à la culture cacaoyère ; le personnel qu'elle occupe comprend cent un « Agricultural Survey Officers », cinq cent soixante-quinze « Leading Field Assistants », trois mille deux cent soixante-treize « Fields Assistants » et onze mille cinq cents manœuvres, ces chiffres ne comprennent, ni les agents des stations cacaoyères, ni ceux employés dans la lutte contre les capsides. Le nombre d'arbres abattus, depuis le début de la campagne en 1946, s'élève à soixante-trois millions en juin 1957, ce qui a entraîné le paiement de 7.020.324 livres sterling sous forme de primes. La seule réinspection des foyers traités revient environ à 750.000 livres par an.

Tous les foyers de swollen shoot découverts sont traités, dans le mois ou les six semaines suivantes, et tous les foyers traités sont soumis à des réinspections mensuelles régulières tant que, deux ans de suite, aucun nouveau cas de maladie n'ait été découvert. Du fait qu'actuellement seuls les arbres visiblement atteints sont abattus, ce qui représente cependant l'abattage mensuel d'environ un million d'arbres, tout au plus 2 % des foyers traités peuvent être considérés comme contrôlés.

Au Nigeria, où la maladie ne pose encore qu'un problème de moindre ampleur, la politique adoptée est différente. M. R. M. Lister et M. J. M. Thresh retracent en détail l'évolution de cette politique depuis 1944, année au cours de laquelle furent entreprises les premières prospections. La maladie est connue dans quatre des provinces de la région occidentale : à l'état de foyers dispersés dans deux d'entre elles, elle est au contraire largement répandue autour d'Ilaro et d'Ibadan. Le virus présent à Abeokuta ne provoque pas de gonflements mais seulement des symptômes sur feuilles, de plus il n'a pu être transmis par cochenilles : M. Thresh le considère comme un virus totalement distinct du ou des virus du swollen shoot et propose le nom de virus de la nécrose du cacaoyer « Cacao nécrosis virus ».

A l'origine, la méthode de lutte adoptée au Nigeria consistait à détruire tous les arbres atteints : un million cinq cent mille cacaoyers furent ainsi abattus sans succès de 1946 à 1950. Cette méthode fut abandonnée en 1950 pour l'une des deux régions d'infection massive et en 1953 pour la seconde. On se contenta alors de traiter les foyers apparaissant hors de ces régions, en arrachant les arbres visiblement malades ainsi que les cacaoyers voisins apparemment sains sur une distance de 30 yards* de la plus proche infection. Des expériences récentes de recépage ont montré que l'on pouvait atténuer la sévérité de cette méthode sans diminuer beaucoup son efficacité : on recommande donc actuellement d'abattre les arbres visiblement infectés et leurs voisins apparemment sains sur une distance de 5 yards seulement si le foyer consiste en un petit groupe d'un à dix arbres malades, de 10 yards si onze à cinquante arbres présentent des symptômes et de 15 yards pour les foyers plus étendus.

Une communication de M. R. Renaud signale qu'en Côte d'Ivoire une partie importante des régions cacaoyères du Territoire est atteinte par des formes de virus très diverses et parfois difficilement discernables. Outre la zone de Kongodia, où la virulence de la maladie est reconnue par tous, deux foyers au moins paraissent posséder des virus à action rapide : l'un au nord de Soubré et l'autre près de Guitri, où cinq mille cent quarante-trois cacaoyers ont été récemment abattus sans que le foyer soit éliminé pour autant. En raison surtout de la prédominance de formes à action lente, le problème posé à la Côte d'Ivoire ne présente pas la même acuité qu'au Ghana, mais il est hors de doute que la situation s'aggrave de jour en jour et qu'il sera de plus en plus difficile de lui trouver une solution.

* 1 yard = 0,91 m.

En dehors de l'abattage dont les modalités ont été heureusement précisées par les expériences de recépage, menées au Nigeria, que nous avons signalées plus haut, le fait saillant, dans les méthodes de lutte, est le résultat des essais, conduits au WACRI en liaison avec le Département de l'Agriculture du Ghana, dans la lutte indirecte contre les cochenilles vectrices par destruction des fourmis, essais dont M. D. J. Taylor donne un compte-rendu.

Les abris construits par les fourmis au-dessus des colonies de *Pseudococcus njalensis* Laing, principal vecteur du swollen shoot au Ghana et en Côte d'Ivoire, rendent inefficace la pulvérisation directe d'insecticides sur ces colonies. Les précédentes tentatives pour rompre l'association fourmis-cochenilles par enlèvement des nids, bandes de glu ou applications de DDT ou d'HCH ne donnèrent pas de résultats satisfaisants. Le Dr W. Carter ayant suggéré l'utilisation du Dieldrin des essais dans ce sens furent entrepris.

Les cacaoyers et les arbres d'ombrage des parcelles furent traités à l'aide d'un pulvérisateur à moteur « Motoblo » avec une émulsion aqueuse à 1 % de Dieldrin à raison de 10 gallons par acre soit un peu plus de 100 litres par hectare. Une réduction spectaculaire de la population de fourmis apparut immédiatement après traitement : les deux principaux groupes de fourmis associés aux cochenilles — Crematogastérinés et Pheidolinés furent les plus touchés, ne se réétablissant que vingt-huit à trente semaines après traitement, alors que les fourmis *Œcophylla* et *Macromiscoides*, plus ou moins antagonistes des précédentes, étaient de nouveau bien établies en seize semaines environ. Parallèlement les cochenilles, privées de fourmis, se couvraient, au bout de quelques jours, de gouttelettes de leur miellat, sur lequel se développait, en une semaine, un revêtement de bactéries et de champignons, ce qui, dans bien des cas, était suivi de la mort des adultes et de l'élimination de la colonie.

Les populations de fourmis peuvent donc être pratiquement éliminées des cacaoyères par l'application de Dieldrin et, de ce fait, les populations de cochenilles blanches très fortement réduites. Plusieurs nouvelles séries d'essais ont été entreprises pour déterminer en particulier l'influence de ces traitements anti-fourmis, seuls ou en combinaison avec d'autres mesures, sur la rapidité d'extension du swollen shoot.

La recherche de variétés résistantes ne paraît pas avoir encore abouti à des résultats définitifs. Cependant les hybrides créés à partir des cacaoyers originaires de Haute-Amazonie, sur lesquels beaucoup d'espoirs ont été fondés, sont activement propagés dans les Territoires Britanniques en raison de leurs remarquables qualités agronomiques : vigueur, précocité et haute production.

Service de Défense des Cultures
du Centre Technique d'Agriculture Tropicale,
novembre 1957.

LES JOURNÉES DU MACHINISME AGRICOLE DE L'AOF

Bambey (Sénégal), 1958 (septembre)

Au moment où il se démontre, de plus en plus, que l'amélioration des méthodes de culture dans les régions tropicales dépend, dans une très large mesure, de l'intervention des moyens de mécanisation agricole : motorisation, culture attelée, outils manuels, selon une utilisation, le plus souvent associée, des différents engins, il était opportun d'inviter les utilisateurs et la profession (constructeurs et importateurs) à constater les conditions d'emploi local, les possibilités des divers matériels, etc..., au cours d'une présentation d'appareils en travail. Ceci afin de permettre, aux différents intéressés au développement rationnel de la mécanisation dans nos TOM, de confronter leurs points de vue. Comme il s'agissait d'une opération importante devant faire le point sur les réalisations conduites ces dernières années, elle se devait de naître dans la Fédération pilote : l'AOF.

Ce projet, dont la réalisation était en gestation depuis plusieurs mois, voit le jour. Le Haut-Commissaire en AOF a, en effet, émis un avis favorable à la réalisation de **Journées du Machinisme Agricole** en septembre prochain.

Il appartenait au Comité du Machinisme Agricole outre-mer de se saisir de la question, en fonction des éléments officieux parvenus à sa disposition. Comme il s'agissait, en la matière, de définir les conditions pratiques de mise en place, postérieurement à une conférence du Comité du 15 janvier, deux réunions de groupes de travail se sont tenues. Elles ont réuni, outre les Membres intéressés du Comité, les responsables locaux de l'Agriculture. A ces occasions, un certain nombre de dispositions ont été envisagées.

La présentation comportera, d'une part, une partie statique, qui pourra grouper toutes les catégories de matériels, d'autre part, une partie de démonstration d'engins en travail, laquelle sera limitée aux appareils de culture attelée et à ceux de motorisation exigeant des tracteurs à roues de puissance comprise entre 20 et 40 CV. Pour ces tracteurs, l'emploi de la semi-chenille souple est recommandé.

L'ensemble du matériel est celui destiné au travail en zone de climat sahelien et soudano-sahelien, c'est-à-dire en savane faiblement arborée et à période sèche assez longue. Au mois de septembre le terrain sera humide, les conditions d'intervention optima, ce qui ne se retrouve pas toujours en cours d'année.

Opérations culturales

Les travaux suivants seront abordés :

1) Préparation du sol en humide et apport de fertilisant : avec araires légères (25 à 50 kg), charrues pour tracteurs de 20 à 30 CV, herses à bœufs, weeders, épandeurs d'engrais à double trémie (engrais épandu lors du semis ou du binage).

2) Semis avec des appareils du type « planter » présentant des avantages, étant donné l'indépendance des éléments entre eux.

3) Binage des arachides : hersage, weedage.

4) Binage des mil, sorgho, manioc : hersage, weedage.

5) Arrachage des arachides : souleveuses de culture attelée et motorisée, arracheuses de motoculture.

6) Labour d'engrais verts et de jachères ; à réaliser particulièrement en motoculture. Enfouissement de 20 à 80 tonnes/ha de matière verte.

7) Ensemencement des cultures dérobées (ou d'engrais verts) sur sol bien préparé après enfouissement des engrais verts : avec des caisses de semoirs sur déchaumeuses et des semoirs à la volée pour les engrais verts, aussi bien en culture motorisée qu'en culture attelée.

8) Travail des jachères et prairies naturelles : avec des stalk-cutters (Landaises et similaires) et rotary-cutters (ex. : girobroyeurs).

Fauche et ensilage : avec des engins robustes, utilisés pour l'application de méthodes simples.

9) Travaux d'intérieur de ferme. Battage des arachides et du mil (gros et petit) : avec des batteuses à pédale et des adaptations de modèles de puissance moyenne polyvalents ou spécialisés. Triage, décorticage, tararage, stockage (particulièrement en cellules simples grillagées) : avec les engins adaptés.

Traitement sanitaire des récoltes et des semences.

10) Arrachage du manioc, mise en cossettes et râpage : avec les matériels spécialisés, surtout manuels ; râpes en tôles perforées.

11) Matériel de transport. Charrettes (de 800 à 1 000 kg de charge utile) et arabas à traction animale, à plateaux surbaissés. Pour les tracteurs, également remorques basses à pneus spéciaux.

12) Matériels de défrichement manuels ou motorisés.

Dispositions de la présentation

75 ha seront consacrés aux douze chantiers, énumérés ci-dessus, les rayages seront d'environ 150 m.

La présentation statique occupera une portion centrale, autour de laquelle se grouperont les chantiers de démonstration avec leurs parcelles. Outre les stands d'exposants, un organisme d'accueil et de renseignement sera aménagé.

Le « Club » du Centre assurera le service du restaurant et celui d'une buvette sur le terrain.

Au moment où paraîtront ces lignes, l'ordre de grandeur des participations sera connu. Le règlement, dont l'élaboration est en cours, sera communiqué aux intéressés en mai-juin.

Ce règlement est préparé par un Comité d'organisation, présidé par le Secrétaire du C.M.A.O.M.,

groupant des représentants des constructeurs, des importateurs, des utilisateurs et de l'administration.

Le Secrétariat est assuré, à Paris, par le C.M.A.O.M. et, sur place, par les Services du CRA de Bambey. Le Commissariat dépend de Bambey.

Des dispositions ont été prises afin que les matériels qui seront présentés puissent être expérimentés sur place, avant la mise en route des Journées.

Précisons encore, parmi les avantages offerts aux présentateurs :

l'absence de droit de participation ou d'inscription, la fourniture gratuite du carburant et des animaux pour le matériel à traction animale ;

la possibilité de trouver sur place du personnel d'exécution ;

l' « admission temporaire » pour les matériels.

Toutes dispositions seront prises pour permettre : aux démonstrateurs d'organiser des chantiers avec un minimum de personnel et aux visiteurs de suivre facilement les présentations.

L'hébergement sur place sera sans doute possible, dans des tentes et sur des lits de camp. Les personnes désirant rejoindre Thiès ou Dakar, matin et soir, pourront utiliser un autorail spécial.

Pour situer l'importance de ces Journées, rappelons que, depuis le concours de 1933, aucune manifestation analogue, groupant des matériels aussi divers ne s'est déroulée dans nos TOM. De nombreux visiteurs sont attendus, à cette occasion, non seulement en provenance du Sénégal et des divers Territoires de la zone climatique intéressée, mais aussi de toute l'AOF.

Les autorités locales délégueront de nombreux responsables du développement de la production agricole.

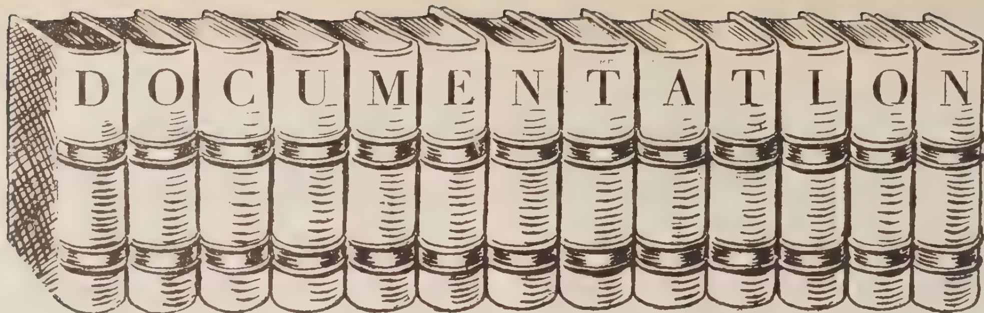
L'Administration, principal client, en la matière, que ce soit directement pour l'équipement de ses Services ou indirectement pour celui des agriculteurs qu'elle conseille, sera représentée par tous les services ou organismes ayant à intervenir dans le développement de l'agriculture.

La « profession » participera et observera, tant par ses représentants syndicaux ou délégués que par les constructeurs et importateurs directement intéressés.

S'agissant des constructeurs français, on peut dire qu'en prévision de l'application du Marché Commun, une manifestation de ce genre est une des dernières occasions pour eux de faire connaître les possibilités de leurs fabrications avant l'effort prévisible de la concurrence étrangère.

Les Territoires d'Outre-Mer, s'ils ne représentent encore que des débouchés réduits, offrent des possibilités d'absorption assez conséquentes dans le futur.

Rappelons que c'est l'avis émis par le Secrétaire Général du Syndicat Général des Constructeurs de Tracteurs et Machines Agricoles à son retour de la Foire de Conakry.



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

13-10

Plant Protection Conference 1956. Proceedings of the Second International Conference. Fernhurst Research Station, England (Conférence sur la défense des cultures 1956). Butterworths Publications Ltd., 88 Kingsway, London W. C. 2, 1957, 50 s., 315 p., fig., bibliographie en fin des communications, index des produits chimiques cités.

La défense des cultures à l'échelle internationale remonte au Congrès du Phylloxera en 1881. Elle a surtout progressé après la deuxième guerre mondiale : l'abandon des façons culturales du fait de la guerre a facilité la propagation des parasites et des maladies. L'étendue et la vitesse accrue des moyens de transport ont rendu inefficaces les barrières naturelles contre les épidémies, et ont souligné le besoin d'une coopération entre les pays.

A la suite de la découverte d'insecticides nouveaux, une publicité organisée a contribué à faire connaître au monde l'importance de la défense des cultures. Cela se reflète dans les travaux d'organismes intergouvernementaux comme la FAO.

La génétique appliquée à la défense des cultures.

W. F. Hanna fait une étude génétique du double point de vue de la plante hôte et du parasite.

Un des moyens que la nature possède pour conserver l'équilibre entre l'hôte et le parasite est la variabilité amenant ainsi la nuisance des deux tout en évitant le risque que l'un d'eux devienne dominant. La mécanisation et la demande d'une culture uniforme ont fréquemment conduit l'homme à cultiver une seule variété très purifiée sur une vaste superficie continue. Si, comme cela se produit quelquefois, la variété a un type restreint de résistance, elle sera une proie facile pour toute race physiologiquement nouvelle du parasite qui sera capable de surmonter ce type de résistance. On peut lutter plus efficacement contre l'adaptation du parasite :

1) En cultivant sur la même superficie plusieurs variétés à types de résistance différents.

2) En cultivant une seule variété composée, formée de lignées semblables en apparence et en qualité mais différant par leur type de résistance.

3) En incorporant dans une variété des gènes de résistances multiples. Mais pour cela il y a encore beaucoup à faire dans l'étude de la génétique de l'hôte et du parasite et leur interaction.

Physiologie de l'immunité de quelques plantes agricoles (R. T. Suchorukov).

La résistance aux maladies infectieuses est une propriété héréditaire des plantes liée à leurs particularités morphologiques et physiologiques. La résistance peut varier sous l'influence du milieu et de l'âge.

Le parasite est un bon indicateur des changements produits dans la capacité de résistance de la plante. D'autre part, la physiologie de la plante malade fournit un indice pour trouver le facteur qui détermine la résistance de l'organisme à l'infection. L'étude des différences considérables existant entre une plante malade et une plante saine permet de comprendre le processus physiologique de l'organisme normal bien mieux qu'on ne pourrait le faire avec une plante normale, même dans les meilleures conditions expérimentales.

Maladie du cotonnier due à *Xanthomonas malvacearum* (R. L. Knight).

Cette étude comporte une description complète des diverses formes de la maladie. L'objectif de l'étude génétique de la résistance contre le « black arm » est double :

1) Rendre la variété *Gossypium barbadense* résistante au black arm en lui transférant des gènes de résistance.

2) Rendre également résistante la variété cultivée en Amérique, *Gossypium hirsutum*. On connaît dix gènes de résistance, d'inégale importance économique. Les gènes B4 et B6 ne provoquent l'immunité presque totale qui est l'apanage des cotons indiens. Les seuls gènes importants pour les cotons américains sont B2 et B3 et B4, qui ne semblent pas avoir de répercussions néfastes sur le linter ou les qualités de filature.

Dans les conditions de forte pluviométrie (Ouganda) les feuilles restent imbibées d'eau : B2 et B3 cessent alors d'être efficaces.

B2 + B3 seuls ne confèrent pas de résistance à la maladie localisée dans la capsule.

Les mécanismes de la toxicité.

Mécanisme de toxicité chez les fongicides.

A. Mc Callan étudie le mécanisme de toxicité de divers fongicides : soufre élémentaire, soufre organique, cuivre et mercure, phénols, quinones, azote hétérocyclique, oxines.

A l'heure actuelle, on différencie la capacité de l'organisme de fixer le toxique et la toxicité inhérente.

Les données sur la quantité fixée par l'organisme indiquent que les fongicides étudiés sont bien moins toxiques, à poids égal, que les insecticides, herbicides et bactéricides. Ils ne sont pas non plus très spécifiques dans leur action. Il ne s'organise d'ailleurs pas dans les populations de spores une résistance aux fongicides, comme chez les insectes et les bactéries.

Problèmes physico-chimiques et physiologiques associés au mécanisme de toxicité des insecticides :

W. L. Beament aborde tour à tour diverses questions ayant trait à l'application des insecticides et aux divers points de contact sur le corps même de l'insecte en vue d'une efficacité maximum.

Mécanismes de toxicité des insecticides et fongicides.

J. T. Martin divise le mécanisme de toxicité en trois phases : 1) mise en contact du produit chimique et de l'organisme ; 2) absorption d'une certaine quantité de toxique et son transfert au lieu d'action ; 3) action du mécanisme destructeur. L'A. arrive à certaines conclusions générales : pulvériser une récolte avec une grande quantité de produit n'implique pas nécessairement qu'on obtienne un couvrage parfait, le résultat dépend beaucoup de la formule du produit et des propriétés physiques de la surface de la plante traitée.

La concentration de produit actif dans la pulvérisation ne donne pas d'indication sur la quantité retenue par l'organisme.

Il faut développer l'usage d'établir une formule pour chaque cas particulier et élargir notre conception du dosage, en ajoutant à la notion de livre de produit à l'acre, celles de disponibilité et de puissance du toxique sur le lieu de l'action.

Rôle des systémiques dans la défense des cultures.

Rôle des insecticides systémiques dans l'agriculture mondiale (R. L. Metcalf).

L'A. cite divers insecticides systémiques en traitant de leur utilisation commerciale, énumère des produits nouveaux, parle du traitement des grains, de la sélection dans la lutte contre les insectes, de la lutte contre des virus disséminés, et pour finir des problèmes des résidus.

Fongicides et bactéricides systémiques (P. W. Brian).

On n'est pas encore très avancé dans l'étude des fongicides et bactéricides. Les problèmes principaux qui se posent sont :

1) L'efficacité des substances qui cependant ne doivent pas être phytotoxiques.

2) Le processus complexe de déplacement à l'intérieur des plantes, variable d'une espèce à l'autre pour la même substance.

3) Le changement du métabolisme des substances à l'intérieur du tissu des plantes, facteur nouveau avec lequel il faut compter.

Herbicides chimiques en Suède (E. Aberg).

On n'a pas fait en Suède d'essais très poussés sur l'effet produit sur le sol par les herbicides sélectifs. De même on n'a fait que quelques observations préliminaires sur l'influence des facteurs du milieu. On a d'abord fait des recherches dans le domaine des ingrédients les plus actifs et leur effet sur les plantes à divers stades de développement. Les recherches futures sont axées sur le fait que les nouveaux herbicides chimiques seront encore plus spécialisés pour faire face aux changements des populations d'herbes.

Prévention de la germination des pommes de terre (V. J. Masten, J. Hocevar).

Leurs essais ont montré que l'utilisation de produits chimiques pour empêcher les pommes de terre de germer est de grande importance pour préserver la qualité et les substances nutritives des pommes de terre emmagasinées.

Effets résiduels et risques encourus par les utilisateurs des produits chimiques pour la défense des cultures.

Risques découlant de l'emploi de toxiques chimiques en agriculture (J. M. Burnes).

L'absorption se fait directement par la peau ou par les voies respiratoires. Parmi les mesures de protection, les lavages semblent primordiaux. Il faut pousser plus avant les recherches sur la question de la rapidité d'absorption par la peau.

La question de l'équipement a été récemment discutée.

Problèmes des résidus chimiques dans les produits alimentaires du point de vue de la santé (R. Fabre, R. Truhaut).

Les conclusions atteintes par ces deux auteurs sont les suivantes : pour la plupart des produits connus on ignore les doses journalières maxima que l'homme peut tolérer pendant une période d'absorption continue.

Quand on aura déterminé les concentrations maxima, il faudra mettre au point des méthodes analytiques assez précises et délicates pour rendre possibles les tests nécessaires.

Effets résiduels des produits chimiques dans le sol (J. D. Thomas).

A l'heure actuelle, il existe une possibilité de toxicité résiduelle à court terme de l'HCH que l'on sait éviter.

Le problème des effets résiduels à long terme du DDT est plus grave. Aucun des autres insecticides connus actuellement n'est susceptible de créer des ennuis sérieux. Cependant, chaque fois que sort un nouveau produit, il faut déterminer dès que possible :

1 Son degré phytotoxique.

2 Son taux de perte à partir du sol.

Et, de toutes manières, il vaut mieux employer l'alternance.

Application des produits chimiques pour la défense des cultures.

Moyens de production de pulvérisations à caractéristiques diverses (R. P. Fraser).

L'A. passe en revue les différentes méthodes de pulvérisations et étudie le mécanisme de désintégration des nappes liquides, les différents modèles d'appareils, les facteurs influençant la stabilité des nappes liquides, la taille des gouttes de pulvérisation et la désintégration des gouttes traversant un milieu gazeux.

Nébulisation et nébulisateurs (W. B. Van Den Muijzenburg).

Le but des essais était de lutter contre les parasites et les maladies en utilisant aussi peu d'énergie et de produit que possible. Pour cela, on a essayé d'augmenter la concentration et de réduire la taille des gouttelettes.

En nébulisant, on n'utilise que moitié moins de produits et on réduit le travail de moitié.

Méthodes d'application des insecticides contre *Schistocerca*.

Les conclusions de cet exposé montrent que le comportement des criquets provoque des différences de résultats pour chaque méthode comparables à celles dues à l'insecticide ou au matériel.

***13*-11**

Haarer (A. E.). — **Modern coffee production** (La production caféière de nos jours). Leonard Hill (books) Ltd., Londres, 1956, 467 p. 36 fig., 75 photos.

L'auteur, qui a été pendant plusieurs années Directeur d'une plantation et qui a appartenu aux services de l'Agriculture de l'Est Africain Britannique, possède une solide expérience dans le domaine de la culture du caféier.

Après un chapitre historique servant d'introduction, Il passe en revue les espèces de *Coffea* actuellement cultivées ainsi que leurs principales variétés, puis s'attache à leur génétique et à leurs modes de propagation. Ces chapitres font apparaître la confusion existant dans la botanique systématique du *Coffea*.

La partie la plus importante et la plus féconde de l'ouvrage est celle consacrée aux soins culturaux réclamés par les plantations de caféiers. L'auteur y donne les renseignements pratiques qui intéressent aussi bien la préparation du terrain que la taille, les systèmes antiérosifs que la technologie de la récolte.

L'examen des maladies du caféier néanmoins est assez succinct et limité à celles que l'on rencontre dans les régions d'Afrique orientale.

Les chapitres consacrés à la production et à l'économie caféière des territoires Est africains britanniques sont fort détaillés et d'un intérêt constant si bien que ceux se rapportant à la production caféière au Brésil et dans les autres régions patissent un peu de la comparaison, notamment sur le plan de l'actualité statistique.

De nombreux schémas et photographies fort bien choisis illustrent cet ouvrage.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Géologie. Minéralogie. Pédologie. Carte des sols

13-12

HUGUET (C.). — **Amélioration des sols italiens par la riziculture.** *Revue Agricole de l'Afrique du Nord*, Alger, 1957 (19 avril), p. 291 et 297.

Les sols compacts de Baraggia (Piémont), à teneur en matière organique élevée, étaient incultivables en raison de leur compacité et de leur faible pouvoir de minéralisation. Grâce à l'extension de l'irrigation dans cette région, les premiers labours dans l'eau ont pu être effectués et la création de rizières dans ce milieu favorable s'est rapidement propagée. On envisage dans l'avenir l'implantation d'une culture fourragère pour succéder au riz après amélioration physico-chimique du sol par la riziculture.

Les sols d'alluvions fluvio-marines du delta du Pô présentent un degré de salure plus ou moins accentué. Des travaux hydrauliques, extrêmement bien étudiés et conditionnés, aboutissent à l'assainissement graduel de toutes les zones basses et, par l'intermédiaire d'un système d'irrigation parfaitement adapté, favorisent la mise en place de rizières. Le professeur DRAGHETTI, de la station de Modène, estime que l'exportation par les eaux se fait à raison de 2055 kg de chlorure de sodium par an (la teneur des sols étant de 12.000 à 25.000 kg par hectare pour 1 mètre d'épaisseur) et qu'en conséquence, au bout de quelques années, l'élimination du sel par les rizières permanentes permettra d'envisager la mise en place d'autres cultures.

Parmi les progrès récents réalisés pour parfaire la mise en culture des sols du delta du Pô, l'auteur signale l'édification des « diaphragmes » dont le principe est le suivant : lors de l'édification des levées périphériques des clos, on entaille la base de celles-ci sur une largeur de 1 m à 1,20 m jusqu'à atteindre en profondeur une couche argileuse plus compacte. L'intervalle est comblé par des couches de tourbe comprimée qui deviennent imperméables sous l'effet de l'eau. Le rôle écran joué par les diaphragmes se manifeste en évitant la percolation verticale et latérale des eaux d'un clos à l'autre, il fournit une étanchéité satisfaisante évitant les pertes d'eau de la rizière et permettant le voisinage d'autres cultures (blé, fourrages) entrant dans la rotation.

Les sols légers sableux (80 à 95 % de sable) des dunes s'étendant de Ravenne à Chioggia sont améliorés par colmatage au moyen de limons argileux. La mise en place de rizières dans les parties voisines plus compactes élève le plan d'eau sous-jacent, ce qui favorise l'implantation dans les zones plus élevées de peupliers formant des écrans protecteurs contre les vents marins nuisibles aux cultures.

Ainsi la possibilité d'introduction du riz dans deux types de sols différents participe à leur amélioration physique : dessalage et réduction de compacité dans un cas, diminution de perméabilité dans l'autre. Le résultat final découlant de ces applications pratiques est l'augmentation de la productivité de ces terres. Deux facteurs supplémentaires participent à cette évolution constante vers l'obtention de rendements toujours plus élevés : l'organisation parfaite des rotations des cultures (rotation dans laquelle intervient le riz) et l'emploi des fumures organiques et minérales bien adaptées au milieu et aux besoins des plantes.

13-13

HAUSER (G. F.), SADIKIN (R.). — **The productivity of the soils of east central Java based on the yields of Sawah rice** (La productivité du sol du centre est de Java définie par le rendement du riz). Pemberitaan Balai Besar Penjelidikan Pertanian, Bogor, 1956 (oct.), nº 144, 98 p., 28 tableaux, 9 figures, 5 graphiques, 8 cartes, bibliographie de six références.

La productivité des sols de la région centre est de Java a été étudiée statistiquement. La productivité a été définie comme étant le rendement moyen de cultures témoins non fumées et non perturbées par divers aléas pathologiques ou climatiques.

La culture témoin choisie a été celle du riz ; les observations ont été faites pendant les années 1950 à 1954 sur des rizières-tests réparties dans la région considérée à raison d'environ une par km². Les pratiques culturales traditionnelles sont très uniformes et par conséquent très comparables.

La zone étudiée se compose de cinq régions naturelles : Muriah-Demak, est de Surakarta, ouest Surakarta, Djogjakarta et collines Rembang et plaines adjacentes. Pour chacune de ces régions chaque type de sol rencontré est décrit par son origine (roche mère) et ses caractères pédologiques. Des cartes donnent leur répartition sur le terrain.

Les résultats sont donnés séparément pour chaque région et pour chaque type de sol. Ils montrent que les facteurs déterminant la productivité sont par ordre décroissant d'importance : *a*) la nature de la roche mère, *b*) le degré de son évolution pédologique ou de sa dégradation.

Les sols tephritiques (complexe de latites, leucites-tephrites, leucites-basanites, etc...) des anciens volcans du Mont Muriah donnent des rendements supérieurs de 8,1 q/ha à ceux des andésites de l'ancien volcan du Mont Lawu. Dans les deux cas, les sols les moins dégradés produisent beaucoup plus que les sols les plus dégradés, cependant la différence de productivité entre les sols tephritiques et andésitiques est plus grande que celle observée entre les divers types de chacun de ces deux groupes.

Les sols andésitiques du Mont Merapi, composés de cendres volcaniques relativement jeunes, donnent de plus fortes récoltes que les sols andésitiques du Mont Lawu les moins dégradés. Cependant les premiers, qui sont les plus jeunes de toute la région, ont des rendements moyens quelque peu inférieurs aux jeunes latérites les plus dégradées des sols tephritiques du Mont Muriah. Ces derniers sont les plus productifs de toute la région étudiée avec des rendements de 36,9 q/ha de paddy non sec. A l'opposé les sols les plus pauvres sont les sols rouge-brun à brun-noir de latérites calcaires du sud est de Djogjakarta et les sols noirs margalitiques associés aux précédents. Les rendements y sont d'environ 10 q/ha.

A côté des facteurs principaux de productivité indiqués ci-dessus, le profil et les caractères morphologiques du terrain constituent des facteurs de productivité subordonnés aux premiers. Lorsque l'érosion entraîne les matériaux constitutifs d'un sol haut vers un sol bas, même si ces sols appartiennent à des types très différents, on observe d'une part que les matériaux transportés changent immédiatement d'apparence en prenant celle des sols bas, mais que, d'autre part, ils apportent à ceux-ci la fertilité des premiers.

Ceci tend à indiquer que la fertilité d'un sol pour le riz est principalement due à ses réserves nutritives minérales.

L'eau d'irrigation détermine aussi, dans une assez large mesure, la fertilité d'un sol par les éléments fertilisants qu'elle apporte.

Parmi les autres indications rapportées dans l'ouvrage analysé il faut noter : des données climatiques, des données concernant l'irrigation, les observations faites sur les insectes et maladies. Par ailleurs, on a pu déterminer que les cultures hors saison à la place des jachères accroissent les cultures de riz de la saison humide suivante de 12,4 %.

Enfin la capacité de production de chacune des diverses variétés se révèle maximum pour un type de sol particulier.

Fumures

13 - 14

Homes (M. V.). — **Action de divers phosphates sur la croissance du maïs.** *Annales de physiologie végétale de l'Université de Bruxelles*, Bruxelles, vol. 1, fasc. 1, 1956, 34 p., tabl.

L'objet des expériences exposées par l'A. est de comparer, dans leurs effets sur le développement du maïs, divers phosphates naturels ainsi que divers phosphates d'origine industrielle.

Principe de l'expérimentation.

Les constantes expérimentales sont :

1) les conditions générales de culture,

2) la composition ionique des milieux à comparer (formules nutritives complètes identiques sous le rapport de leur composition ionique) (N, S, P, K, Ca, Mg).

Les variables expérimentales sont :

1) essentiellement la forme sous laquelle le phosphore est apporté à la plante.

2) dans une faible mesure, la forme sous laquelle les autres éléments sont apportés pour constituer la formule.

L'expérience comprend deux recherches distinctes :

A) Etude de l'effet produit par des formules ne différant entre elles que par la forme de phosphore.

B) recherche de l'optimum des proportions P-S par la méthode des variantes systématiques en fonction de la forme de phosphore utilisé.

Les produits utilisés.

A) Phosphates naturels :

a) phosphate de Gafsa (tendreté maximum), symbole G 30

b) phosphate de Kalaa Djerda (tendreté moyenne), symbole KD

c) phosphate de Floride « Land Pebbe » (dureté maximum), symbole LP

d) phosphate de Kola, échantillon I, symbole K1

e) phosphate de Kola, échantillon II, symbole K2

Les teneurs moyennes admises dans les calculs des formules nutritives sont de 30 % de P_2O_5 et 57 % de CaO.

B) Phosphates industriels :

a) scories Thomas, symbole Sco
18,2 % de P_2O_5, 51,7 % de Cao

b) phosphate bicalcique précipité Fertiphos, symbole Bica
38,5 % de P_2O_5 et 35 % de CaO

c) phosphate d'ammoniaque Cobelaz, symbole Pam
47,5 % de P_2O_5 et 18,4 % N

d) superphosphate, symbole Sup
18 % de P_2O_5, 30 % SO_3, 25,6 % CaO, 0,16 % MgO

Conditions générales de l'expérience.

L'expérience a porté sur le maïs (*Zea mays*, hybride Wisconsin 52). Elle a consisté en culture sur sable siliceux, en bacs métalliques de 80 × 30 cm sur 20 cm de profondeur. Les plantes sont semées à forte densité (8 × 10 cm, soit trente graines par bac) et cultivées uniquement pour la production végétative (maïs fourrage), c'est-à-dire avant la formation du grain, de façon à limiter l'expérience à un phénomène physiologiquement moins complexe.

Vingt cinq plantes ont été prélevées après cinquante et un jours de culture ; les cinq dernières ont été cultivées soixante quatorze jours.

Les formules nutritives et leur réalisation.

Les formules nutritives sont données sous forme d'un mélange salin incorporé au sable dans la couche superficielle (3 cm environ).

Les formules équilibrées sont définies par les proportions des constituants (au moins des constituants majeurs) au sein de leur total, les valeurs étant exprimées en équivalents chimiques.

Résultats des observations.

L'A. expose les résultats des observations dans les différents paragraphes suivants :

A) Comparaison des formules équilibrées a forme variable de phosphore :

a) le pH de la solution nutritive
b) la levée
c) la croissance en hauteur
d) symptômes de coloration
e) résultats pondéraux à la récolte.

B) Etude des essais « variantes systématiques »

a) le pH et la conductivité de la solution
b) la levée
c) la croissance en hauteur
d) symptômes de coloration
e) résultats pondéraux.

Résultats relatifs à la composition chimique.

A) Considérations relatives aux teneurs des plantes en phosphore.

B) Considérations relatives aux quantités absolues de phosphore présentes dans les plantes.

C) Considérations sur la vitesse d'utilisation des phosphates.

Conclusions générales

« 1) Dans les conditions de l'expérience la forme de phosphate influence fortement le comportement de la plante.

« 2) L'ensemble des phosphates naturels confère à une formule nutritive équilibrée des qualités moins favorables que l'ensemble des phosphates industriels

« 3) Au sein du groupe des phosphates naturels examinés, peu de différences se manifestent. Toutefois l'échantillon K2 s'est trouvé légèrement plus défavorable que les autres.

« 4) Au sein du groupe des phosphates chimiques, des différences plus marquées se manifestent qui semblent traduire des différences d'accessibilité des phosphates. L'ordre d'effet de moins en moins favorable serait Super-Pam-Bica-Sco, ce dernier fort en dessous des autres.

« 5) Les différences se marquent sur le développement de la plante en hauteur, sur le poids frais, sur le poids sec et sur la coloration. Prenant l'indice de coloration verte comme signe d'effet favorable, les traitements se rangent dans l'ordre décroissant suivant :

Pam-Super-Bica-Sco-naturels

Prenant l'indice de coloration pourpre comme exprimant des carences croissantes en P, les traitements se rangent comme suit :

Super-Bica-Pam-Sco-naturels

Les trois premiers corps diffèrent peu entre eux dans leurs effets. Le quatrième (Sco) occupe une position nettement intermédiaire entre ceux-ci et le groupe des phosphates naturels, lesquels diffèrent peu entre eux.

« 6) Au point de vue de la teneur en P dans la matière sèche, au cours de la première phase expérimentale, c'est-à-dire là où la cotation « pourpre » a été faite, les traitements se classent comme suit (teneurs décroissantes) :

Super-Bica-Pam-Sco-naturels

L'ordre est bien le même que celui révélé par la cotation pourpre, que l'on peut donc considérer comme donnant un reflet de la teneur en P. La représentation graphique montre d'ailleurs un bon parallélisme.

« 7) Au début de la croissance, les traitements les plus favorables donnent les plantes les plus hydratées (les autres paraissent manquer d'eau) et, dans la suite, la situation s'inverse (non par manque d'eau dans les plantes soumises aux traitements les plus favorables à la croissance pondérale, mais par accumulation secondaire de métabolites, plus élevée dans ces plantes).

« 8) Les proportions optima de P et de S calculées par la méthode des variantes systématiques sont peu influencées par la forme de phosphore. La méthode intègre toutefois la moindre accessibilité des phosphates naturels en conduisant, dans leur cas, à une proportion souhaitable de P légèrement plus forte qu'avec le bicalcique.

« 9) La teneur des plantes en phosphates reflète la plus ou moins grande accessibilité du phosphore fourni.

« 10) Il semble que la teneur de 11 meg/100 g sec soit le minimum compatible avec la vie. Autour de cette valeur, atteinte dans le cas de tous les phosphates naturels, les variations dues à d'autres causes disparaissent.

« 11) Ces teneurs s'élèvent avec le temps dans les plantes soumises aux phosphates naturels, ce qui fait penser que celles-ci s'adaptent progressivement à la faible accessibilité du phosphate.

« 12) Les phosphates les plus accessibles produisent des teneurs plus élevées, des utilisations meilleures au début de la croissance des plantes. Dans la suite, cet effet d'accumulation s'atténue, partout l'utilisation unitaire diminue, pour rejoindre les valeurs observées dans le cas des phosphates naturels (ou même y être inférieure) bien que l'effet globalement favorable des dits traitements s'accentue encore.

« 13) Les effets, tant favorables des phosphates les plus accessibles que défavorables des phosphates naturels moins accessibles, sont surtout différentiels au début de la vie de la plante. Cela confirme l'importance physiologique du jeune âge de la plante. Les atténuations des différences d'action entre les divers phosphates ne conduisent pas à la disparition des effets, mais laissent cependant espérer un comportement moins différentiel des plantes soumis aux divers phosphates si ces plantes sont pérennes. »

13-15

Gaucher (G.). — **La fumure des cultures nord-africaines. Fumure du riz.** *Revue agricole de l'Afrique du Nord*, n° 1991, 1957 (27 sept.), p. 753.

A) **En terres non salées.**

1) Fumure de fond, enfouie à la dernière façon avant le semis, à l'hectare :

de 2 à 4 quintaux de sulfate d'ammoniaque,
de 8 à 10 quintaux de superphosphate ou de scories,
de 1 à 2 quintaux de chlorure ou de sulfate de potasse,

ou bien : 8 quintaux d'un engrais ternaire d'une formule répondant approximativement à un équilibre 1-3-1, c'est-à-dire 5-12-6 ou 5-15-6.

2) Fumure de couverture entre le tallage et la montaison :

de 2 à 3 quintaux de sulfate d'ammoniaque à l'hectare.

B) **En terres salées.**

1) Fumure de fond enfouie à la préparation du terrain (en février au plus tard) à l'hectare :

de 5 à 7 quintaux de superphosphate ou de scories et 2 quintaux de cianamide,

ou bien : 8 quintaux d'un 5-10 ou d'un 5-12 à base de cianamide et de scories, épandus au plus tard courant février.

2) Fumure de couverture au tallage :

de 2 à 3 quintaux de sulfate d'ammoniaque.

C) **En cas de tiem.**

Maladie mal définie provoquant un dépérissement du riz à l'époque du tallage, remplacer l'apport de sulfate d'ammoniaque en couverture par un épandage d'ammonitrate, de 3 à 4 quintaux d'ammonitrate 20 % ou 2 à 3 quintaux d'ammonitrate 33,5 % à l'ha.

13-16

Ganguly (B. D.), Relwani (L. L.). — **Choose your fertilizer for rice** (Choisissez votre engrais pour le riz). *Indian Farming*, New-Dehli, n° 12, vol. VI, 1957 (mars), p. 10-1.

A la suite de l'expérimentation conduite depuis une quinzaine d'années à la sous-station de Karnal, Punjab, les A. A. donnent des résultats et des conseils.

Avec 220 kg/ha de sulfate d'ammoniaque, on a obtenu des rendements d'environ 37 q/ha, représentant un accroissement de 38,6 % par rapport au témoin.

Avec 110 kg/ha l'accroissement de récolte a été de 24, 3 %.

Les rendements des témoins non fumés sont élevés par rapport aux rendements moyens, car à la sous-station une Légumineuse fourragère, un trèfle, entre dans l'assolement. On conseille donc les rotations comprenant une culture de pois ou de haricots divers ou bien l'utilisation de « dhaincha » comme engrais vert.

L'engrais vert seul donne même une un peu meilleure récolte que 220 kg/ha de sulfate d'ammoniaque.

D'autres essais ont montré que des résultats analogues étaient obtenus par l'emploi du chlorure d'ammoniaque, du nitrate d'ammoniaque, et de l'urée. Seul le nitrate du Chili donne des résultats plus faibles.

13-17

Mikkelsen (D. S.), Finfrock (D. C.). — **Availability of ammoniacal nitrogen to lowland rice as influenced by fertiliser placement** (Influence de la localisation de l'engrais sur la possibilité d'utilisation de l'azote ammoniacal par les riz de plaine). *Agronomy journal*, Madison, 1957 (juin), vol. 49, n° 6, p. 296-300, fig., bibliographie de huit références.

Des essais ont été conduits pendant trois ans à la station expérimentale du riz de Biggs en Californie en vue de déterminer le mode d'application le plus efficace de l'engrais azoté ammoniacal.

Le sol était argileux, à pH 5,1. Le dispositif expérimental comprenait quatre répétitions et les traitements suivants :

1) témoin,

2) sulfate d'ammoniaque (33 kg/N/ha) répandu dans l'eau après semis et mise en eau,

3) sulfate d'ammoniaque (33 kg/N/ha) répandu sur la rizière sèche avant mise en eau,

4) sulfate d'ammoniaque (33 kg/N/ha) répandu sur la rizière avant mise en eau et mélangé à la terre de surface (10 premiers cm) par passage de disques.

5) sulfate d'ammoniaque (33 kg/N/ha) enfoui en lignes écartées de 30 cm à 10 cm de profondeur.

Dans les cas, où l'engrais a été épandu à sec, le semis et la mise en eau ont été effectués le plus rapidement possible.

Les observations ont porté :

sur la variation du potentiel d'oxydo réduction du sol à des profondeurs de 0,5 et 5 cm pendant les quatorze premiers jours,

l'accumulation de matière sèche dans le riz, à quarante, soixante-dix, cent et cent vingt-cinq jours,

la teneur en azote des plants aux mêmes époques,

le pourcentage de récupération de l'azote appliqué suivant les différentes formules.

Des conditions d'oxydation existent dans la partie superficielle du sol après la mise en eau. Des organismes autotrophes nitrifient l'azote ammoniacal. A une profondeur de 5 cm des conditions réductrices apparaissent à partir du cinquième jour après la mise en eau, les nitrates, formés dans la couche supérieure et, qui émigrent dans la couche inférieure, sont dénitrifiés et perdus.

L'enfouissement de l'engrais à 10 cm donne des rendements significativement plus élevés que tous les autres traitements.

L'accroissement de rendement dans les parcelles, où l'engrais est enfoui, est de 37 % par rapport au témoin.

Les applications en surfaces donnent des rendements en général plus faibles que les applications avec mélange de l'engrais à la couche superficielle de terre. Cependant les applications superficielles, sur une rizière bien préparée et sèche, peut faire pénétrer l'azote plus profondément que ne le fait le passage du pulvériseur à disques.

En 1955 de nouveaux essais ont été effectués avec des doses plus élevées d'azote 44 et 66 kg/N/ha.

Dans tous les essais, où une réponse positive à l'azote a été obtenue, cette réponse a été meilleure pour la même dose lorsque l'engrais a été enfoui qu'avec les autres modes d'application.

Les accroissements de récolte ont été 44 % et 69 % respectivement avec épandage et enfouissement pour 44 kg/N/ha, et 71 et 105 % pour 66 kg/ha.

13-18

FISKELL (J. G.), THOMPSON (L. G.), WINSOR (J. H.), YUAN (T. L.). — **Relative availability to corn of nutrient elements as affected by minor element sources applied to Everglades peat and Norfolk loamy fine sand** (Possibilité d'utilisation relative par le maïs des éléments nutritifs en fonction d'apport d'oligoéléments sur sol tourbeux d'Everglades et sur limon de sable fin de Norfolk). *Agronomy Journal*, Madison, 1957 (juin), vol. 49, nº 6, p. 300-6, tableaux, bibliographie de trente-et-une références.

Les possibilités d'utilisation par le maïs de Ca, Mg, P, K, Mn, Fe, Cu, Mo et B ont été comparées pour deux types de sols : tourbeux d'Everglade et limon sableux fin de Norfolk.

La variété de maïs utilisée était Dixie 18.

Les analyses ont porté, d'une part, sur des échantillons de sol prélevés à raison de neuf par parcelles à 15 cm de profondeur et, d'autre part, sur les feuilles prélevées à hauteur d'épaule.

Les analyses de sol ont montré que tous les éléments nutritifs échangeables exprimés en ppm étaient plus abondants dans la tourbe que dans le limon, excepté le Mn. Cependant la tourbe étant environ quatre fois plus légère que le limon ; si on rapporte les teneurs en éléments échangeables à l'hectare de terre arable, non seulement Mn mais aussi Fe et Zn sont en quantité moindre dans la tourbe.

Les analyses foliaires ont fait apparaître des teneurs plus élevées en Mo, Ca, Mg, Fe, et P et moins élevées en Mn, Zn et à un degré moindre en Cu et K sur la tourbe que sur le limon.

On n'a relevé aucun symptôme de carence sur les feuilles. Les oligo-éléments ont été apportés seuls ou associés les uns aux autres et sous différentes formes : granulés dans lesquels se trouve l'élément avec un support inerte ou sous forme de sels.

Pour les éléments associés, on a utilisé des mélanges de sels et les deux produits suivants le FN 501 et le FN 502 contenant respectivement : 12, 3 et 3,9 % de Fe, 4,9 et 9,7 % de Mn, 2 et 2,8 % de B et, dans les deux produits, 2 % de Cu, 4 % de Zn et 0,13 % de Mo.

En générale les rendements n'ont pas été effectés de façon significative par l'apport d'oligo-éléments. Cependant sur sol de Norfolk l'apport de colemanite (11 kg de B/ha) a eu une action dépressive sur le rendement.

Par contre l'apport de colemanite (11 kg de B/ha), de FN 501 et FN 502 à 110 et 220 kg/ha et de granulés (11 kg B/ha) accroissent, de façon significative, la teneur des feuilles en Ca et Mg sur les deux types de sol.

Le bore appliqué à 0,27 kg/ha sur sol de Norfolk accroît la teneur des feuilles en Mo et accroît l'efficacité des applications de Zn. Les applications de B et Zn font décroître l'absorption de Mg.

K, P, Cu et Fe ne sont pas affectés par les traitements.

Mg est accru considérablement par les applications de Zn surtout sous forme de sulfate et un moindre degré sous forme de granulés.

13-19

ROBINSON (J. B. D.). — **The influence of fertilizers and manure on the pH reaction of a coffee soil** (L'influence des engrais et du fumier sur le pH d'un sol à café). *The E. Afr. Agri. Jal* (Nairobi), vol. XXII, nº 2, oct. 1956, pp. 76-80, 3 graph., 2 tabl., 10 réf. bibl.

Au cours d'études sur l'azote dans les sols de la Station de recherches caféières du Ruiru (Kenya), l'auteur s'est aperçu que le traitement du sol par des fertilisants minéraux provoquait une modification sensible de sa réaction, notamment dans le sens d'une acidification marquée de la couche superficielle, lorsqu'on appliquait le sulfate d'ammoniaque comme engrais azoté.

Ce sont les résultats des essais systématiques entrepris de 1954 à 1956, pour vérifier cette dernière assertion, déjà avancée par quelques auteurs, qu'expose cette étude :

Le sol analysé est une argile rouge latéritique (Kikuyu red loam soil) d'origine volcanique (trachyte), complanté de caféiers arabica adultes, conduits en tiges multiples, à l'écartement de 3 m × 3 m au carré. Deux essais sont conduits de pair :

L'un concerne uniquement l'engrais azoté apporté sous forme de sulfate d'ammoniaque selon quatre traitements :

1. Témoin sans sulfate d'ammoniaque No.
2. 4 cwt/acre de sulfate d'ammoniaque épandu durant la grande saison des pluies (N_4LR).
3. 4 cwt/acre de sulfate d'ammoniaque épandu durant la petite saison des pluies (N_4SR).
4. 2 cwt/acre de sulfate d'ammoniaque épandu durant la grande saison des pluies + 2 cwt/acre durant la petite saison des pluies (N_4S).

selon le cercle d'égouttage du caféier.

L'autre compare l'effet des apports distincts de sulfate d'ammoniaque (4 cwt/acre) — de superphosphate double (2 cwt/acre — 42 % P_2O_5) et du fumier de ferme (4 tonnes par arbre soit sensiblement 14 t/acre) en cinq épandages annuels, avec un témoin non fumé.

L'auteur conclut à une action acidifiante certaine, dans un très court laps de temps, du sulfate d'ammoniaque.

Cet effet, sur la partie superficielle du sol (0-6 inches), étant maximum sur l'étroite bande circulaire de la gouttière du caféier, où a été épandu cet engrais.

Le superphosphate double révèle également un effet acidifiant principalement dans la tranche de sol comprise entre 12 à 18 inches de profondeur.

L'application régulière de fumier de ferme a, au contraire, augmenté le pH de la couche superficielle.

L'épandage de fertilisants minéraux organiques dans une bande circulaire étroite n'est généralement pas à conseiller et le sulfate d'ammoniaque, en particulier, devrait être épandu sur la plus grande surface possible autour du pied du caféier dans les limites d'expansion horizontale du système radiculaire de l'arbre.

13-20

PEREZ (V. M.), CHAVERRI (G.) et BORNEMISZA (E). — **Algunos aspectos del abonaniento del cafeto con boro y calcio en las condiciones de la Meseta Central de Costa-Rica** (Quelques aspects de la fumure du caféier avec le bore et le calcium dans la Meseta Central de Costa-Rica). San José, STICA, 1956, 13 p. (Informacion Tecnica, nº 1). Analysé in « *Cenicafé* », Chinchina, vol. 8, nº 1, janvier, 1957.

Une inspection des caféières et des essais préliminaires ont permis de conclure que la pénurie en bore est un des facteurs qui limitent la production du café dans la Meseta Centrale de Costa-Rica.

En 1953, on a commencé un essai en champ, en vue d'obtenir des données plus précises à ce sujet. Les neuf traitements avec quatre répétitions représentent toutes les combinaisons possibles entre le calcium et le bore, avec trois doses différentes pour chacun. L'analyse des données obtenues a montré pour la production des années 1954 et 1955 que les différences trouvées ont été fortement significafives, avec une augmentation de la récolte de 280 % due au traitement de bore ; l'augmentation de la production est proportionnelle à celle de la concentration du bore chez le caféier. Le calcium n'a amélioré ni le rendement ni la teneur des feuilles en cet élément.

Les auteurs discutent ensuite les résultats et donnent les chiffres limites du rapport calcium-bore dans les feuilles de caféier : 400 — 2 500 ppm (déficience en bore) ; 60 - 400 ppm (taux normal) et moins de 60 ppm (taux de bore toxique).

La limite minimum (dans les feuilles) est de 1 % pour le calcium et 50 ppm pour le bore. Une concentration supérieure à 200 ppm de bore dans les feuilles, avec un rapport Ca/B faible, semble indiquer que le taux, de ce dernier élément, est toxique. Avec des quantités adéquates de calcium le caféier tolère des concentrations de bore élevées. De fortes doses de calcium n'accentuent pas la toxicité du bore. Les auteurs décrivent les méthodes analytiques utilisées et notent que leur travail apportera des renseignements précieux pour les recherches en cours et servira de base pour l'orientation de futures recherches.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Chimie végétale

3-21

SAMPATH (S.), SESHU (D. V.). — **Variability in protein content of rice** (Variabilité de la teneur du riz en protéine). *Current Science*, Bangalore, nº 5, vol. 26, 1957 (mai), p. 139, bibliographie de trois références.

Les protéines contenues dans le riz ont été dosées, à l'institut central de recherches sur le riz de Cuttack, systématiquement, dans plusieurs variétés afin de s'assurer que ce pourcentage a un caractère génétique. Les résultats sont significatifs.

La teneur en protéine, peut être augmentée par des fumures de plus de 80 kg de N/ha et plus efficacement dans les cultures irriguées où avec 200 p. p. m de N, les grains peuvent contenir 14,2 % de protéïnes.

Dans la présente étude le riz a été fumé par un engrais vert seulement. Les analyses ont été faites au Kjeldahl, le cœfficient de conversion utilisé est 6,25, les résultats sont valables jusqu'à la première décimale.

Les riz à glumes longues ont une teneur en protéïne plus élevée que les riz à glumes courtes. Pour confirmer cette observation des analyses ont été faites sur les descendants F 2 d'un croisement de A. C. 789 à glumes courtes et A. C. 1224 à glumes longues. Les caractères richesse en protéïne et longueur de glumes se sont montrés associés.

Un *O. sativa* tétraploïde, synthétisé à l'Institut, s'est révélé plus riche en protéïne que les diploïdes, dont il était issu. *O. australiensis* possède une haute teneur en protéïne.

Nº	Type		% Protéïne
	RIZ CULTIVÉ A GLUMES COURTES :		
1	T 90	(Orissa)	8,7
2	C-34-14	(Burma)	8,6
3	Baok	(Java)	8,1
4	G. E. B. 24	(Madras)	7,7
5	Dj. Mudjahir	(Indonésie)	6,5
6	A. C. 789	(CRRI Collection)	7,9
7	F2 de (Nº 6 × Nº 11)		7,4
8	» » »		8,5
9	» » »		7,9
10	» » »		7,9
	Moyenne		7,9
	RIZ A GLUMES LONGUES :		
11	A. C. 1224		9,7
12	Résultat de (*indica* × *japonica*)		10,6
13	» » » »		9,7
14	» » » »		9,6
15	ACC 597		10,3
16	*O. glaberrima* (à longues glumes)		9,8
17	F2 de (Nº 6 × Nº 11)		9,4
18	» » »		11,3
19	» » »		10,1
20	» » »		10,4
	Moyenne		10,0
	TÉTRAPLOIDES :		
21	Auto de Seta	(Thailand)	12,2
22	Auto de Indrasail	(Bengale)	11,5
23	Auto de S. R. 26 B	(Orissa)	10,8
24	Hybride - T et 20		13,3
25	Hybrides - T et 17		10,7
	RIZ SAUVAGES :		
26	*O. australiensis*	(Australie)	10,1
27	*O. breviligulata*	(Ouest Africain)	9,5
28	*O. perennis*	(Cuttack)	8,7
29	*O. glaberrima* glumes courtes (Ouest Africain)		8,3
30	*O. perennis*	(Soudan)	7,8

Physiologie végétale

13-22

HOPPE (P. E.). — **Correlation between corn germination in laboratory cold tests and stands in the fields** (Correlation entre la germination du maïs traité par le froid en laboratoire et la germination dans le champ). *Plant disease reporter*, Beltsville, 1956 (oct.), vol. 40, nº 10, p. 887-9, fig.

En 1956, trente-six lots de semences de maïs de deux et trois ans, qui avaient été traitées par des fongicides, ont été soumis à des tests de germination ordinaires, à des « tests froids » avant et après retraitement fongicide et ont été semées dans le champ.

Les « tests froids » sont des tests de germination effectués de la manière suivante : pour chaque test, un peu de terre et les graines sont placées sur une serviette de papier mouillée, qui est ensuite enroulée de façon à former un petit cylindre. Tous ces petits cylindres sont ensuite placés dans un récipient, que l'on porte dans un réfrigérateur, pendant environ cinq jours, à 10° C, le récipient est ensuite transporté dans une pièce chaude où il demeure trois jours. Enfin on observe la germination.

Cette technique favorise l'action des champignons et permet de mettre en évidence des défauts de germination qui n'apparaissent pas dans les tests classiques.

Les résultats des essais effectués sont les suivants :

		« Tests froids »		Semis en champs		
	Tests de germination ordinaire	Traitement fongicide d'origine	Retraitement au thiram	Traitement fongicide d'origine	Retraitement au Thiram	Retraitement au Captan
% Moyenne de germination	95,3	34,2	59,0	78,4	84.6	86,1

Les corrélations entre les tests froids et les semis en champs sont significatives à 1 % pour chaque traitement.

13-23

MANUEL (F. C.), VELASCO (J. R.). — **Further observations on the photoperiodic response of Elon-Elon rice** (Nouvelles observations sur le photopériodisme du riz Elon-Elon). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1957 (janv.), nº 8, vol. 40, p. 421-32, 2 fig., 4 tableaux, biliographie de treize références.

Au cours d'une expérience préliminaire, des plants de riz ont été soumis à dix heures d'éclairement par jour, à des températures différentes. L'apparition des fleurs a eu lieu : en quatre-vingt-trois jours, à 24°4, en quatre-vingt-cinq jours à 29° et en quatre-vingt-huit jours à 35°6. Ainsi les fortes températures retardent la floraison, comme les températures trop basses ce que démontrent des expériences antérieures.

Les expériences suivantes ont permis d'étudier : l'influence de diverses photopériodes avec des températures douces, l'influence de la longueur des périodes d'application des températures douces avec une photopériode normale et l'influence de la longueur d'application des températures douces avec des photopériodes longues et courtes. D'autres essais ont permis d'étudier l'action de régulateurs de croissance en relation avec les effets du photopériodisme.

Les températures douces, c'est-à-dire comprises entre 20 et 25°C pendant la période nocturne, hâtent la floraison du riz Elon-Elon soumis à des jours courts. Lorsque ce riz est soumis à des jours longs les températures optima ne peuvent pas déclencher la floraison. Les variations de température, pendant la période d'induction peuvent

expliquer les variations annuelles de précocité et de production.

On a observé, en effet, que les traitements à température douce pendant dix jours et pendant trente jours ont donné respectivement : 214,48 g et 302,2 g de récolte, par pot, alors que le témoin ne produisait que 98,46 g.

L'acide naphtalène acétique, aux concentrations de 100 ppm, 200 ppm et 300 ppm, hâte d'autant plus la floraison que la concentration employée est plus forte. Par contre l'hydrazide maléique donne des résultats inverses.

L'acide naphtalène acétique ne peut pas déclencher la floraison si la photopériode n'est pas convenable.

Il semble que les feuilles les plus réceptives au stimulus photopériodique soient les plus jeunes feuilles complètement formées.

Le stimulus déclenchant la floraison n'est pas transmis d'un talle à l'autre.

L'éclairement continu provoque une sorte de chlorose analogue aux troubles dus à un excès de potasse.

13-24

Paterson (D. R.). — **Some effects of preharvest foliage sprays of maleic hydrazide on proximal dominance and sprout inhibition of sweet potatoes** (Quelques effets de pulvérisations foliaires d'hydrazide maléique sur la dominance proximale et l'inhibition de germination chez les patates douces). *Botanical gazette*, Chicago, 1957 (juin), vol. 118, n° 4, p. 265-7, 3 fig., bibliographie de quatorze références.

L'A., au cours d'expériences préliminaires, avait montré que des injections aux tubercules d'hydrazide maléique à de faibles concentrations supprimait la dominance du bourgeonnement à l'extrémité proximale des tubercules.

Des concentrations plus élevées supprimaient tout bourgeonnement.

En 1953-54, à la station d'expérimentation agricole du Texas, les expériences furent reprises avec la variété Porto Rico en procédant, non plus à des injections dans les tubercules mais à des pulvérisations foliaires un mois avant la récolte avec des concentrations d'hydrazide maléique de 0,1 %, 0,2 %, 0,4 %, 0,8 %, 1,6 %.

A la récolte, les tubercules ont été traitées et conservées à température ordinaire. Après quatre mois, trois répétitions de dix tubercules de chacun des six traitements (y compris le témoin) ont été placées sur couche chaude à 26°6 C. On a noté le développement des rejets, leur place sur le tubercule ainsi que les tubercules présentant des lésions caractéristiques de l'hydrazide maléique.

En 1955-56, des essais analogues ont été réalisés avec la variété Gold Rush, au cours desquels on a observé les rendements, les pertes à la conservation et la capacité de fournir des rejets.

Les rendements ne sont pas modifiés par les traitements. A partir des concentrations de 0,4 % on observe une forte diminution du nombre total de rejets produits. Les rejets présentant les malformations caractéristiques de l'hydrazide maléique sont capables de donner des plants absolument normaux avec une production normale.

Avec le traitement à 0,2 % on a observé un accroissement significatif du nombre de rejets produits par rapport au témoin dans le deuxième essai.

L'intérêt de cette étude est de rechercher des procédés permettant d'améliorer la conservation des patates et de produire un plus grand nombre de rejets par tubercules afin de diminuer la quantité de tubercules nécessaire au bouturage.

13-25

Homès (J.). — **Effets du rapport potassium-magnésium sur le développement de *Zea mays* L.** *Annales de physiologie végétale de l'Université de Bruxelles*, Bruxelles, vol. I, 1956, fasc. 2, p. 35-54, 13 fig., 9 tabl., bibliographie de six références.

L'A. rappelle la théorie de l'alimentation minérale des végétaux établie par Homès. L'étude dont il est question contribue à la démonstration expérimentale de cette théorie.

L'expérience se limite au problème de l'interaction potassium-magnésium dans un milieu minéral par ailleurs complet. Les éléments majeurs considérés sont K, Ca, Mg du côté cationique et N, S, P dans le groupe anionique. En outre les solutions contiennent les éléments mineurs Fe, Cu, Zn, Bo, Mn. Toutes les teneurs sont communes sauf en ce qui concerne les éléments étudiés K et Mg.

La variété américaine de maïs « Wisconsin 240 » est choisie. Le vase de végétation est établi suivant le système préconisé par Mitscherlich : un pot de culture reposant sur un récipient qui récupère l'excédent de solution, lequel s'écoule lors des arrosages.

L'expérience étant limitée dans le temps, le développement de la plante est arrêté au stade végétatif, après quarante jours de culture, la variété « Wisconsin » atteignant sa maturité en quatre-vingt à quatre-vingt-cinq jours.

Deux séries expérimentales, différant entre elles par la teneur en calcium sont étudiées. Dans chacune d'elles plusieurs traitements caractérisés par des proportions variables de potassium et de magnésium, sont soumis à l'expérience.

Toutes les mesures faites montrent que les proportions de K et Mg dans le milieu minéral, interviennent de façon importante dans le résultat du métabolisme général. Les mesures de hauteur établissent des différences dans les vitesses de croissance entre les traitements et marquent la formation d'un optimum.

La consommation en eau montre un phénomène curieux : les plantes ayant le meilleur développement transpirent, toutes proportions gardées, beaucoup moins que les autres.

Les mesures de poids frais et de poids secs permettent de se rendre compte du développement atteint, et montrent l'existence d'un rapport optimum entre K et Mg dans chacune des séries envisagées. Ceci permet à l'auteur d'établir, dans un diagramme ternaire, un faisceau de céviennes relativement étroit déterminant un rapport optimum unique K sur Mg voisin de 0,7. Donc, quelle que soit la concentration absolue en potassium et en magnésium, la qualité du milieu minéral, est, toutes autres porportions égales d'ailleurs, le rapport existant entre ces deux éléments.

13-26

Lockard (R. G.). — **The foliar symptoms of deficiencies of the major elements in rice** (Symptômes foliaires des déficiences en éléments principaux chez le riz). *Malayan Agricultural Journal*, Kuala Lumpur, 1956, n° 4, p. 268-76, 3 planches en couleurs, 2 tableaux, bibliographie de huit références.

Deux expériences ont été réalisées afin de mettre en évidence les symptômes foliaires des principales carences en éléments nutritifs ; l'une avec la variété Siam 29, l'autre avec trois variétés : Pebifun, Serendah Kuning et Radin Siam 34.

Les cultures étaient faites sur sable avec la solution nutritive suivante :

	Milliéquivalents par litre de solution finale
PO_4H_2K	1,6
$SO_4(NH_4)_2$	0,8
$(NO_3)_2Ca$	2,13
$SO_4Mg,7H_2O$	2,40
Fer (citrate d'ammonium ferrique)	0,197
$SO_4Mn,4H_2O$	0,02
$SO_4Cu,5H_2O$	0,002
$SO_4Zn,7H_2O$	0,002
BO_3H_3	0,033

Dans une première expérience la solution était maintenue à un niveau égal (2,5 cm au-dessus du sable), changée tous les cinq jours pendant les trois premières semaines. Le niveau était maintenu par adjonction d'eau distillée. Dans une deuxième expérience on a utilisé une solution

circulante, ce qui a nécessité pour maintenir le fer en solution, l'utilisation d'un composé chelaté.

Les traitements consistaient à réduire les constituants à la moitié et au dixième pour N, au tiers ou à l'absence complète, pour les autres .

Les symptômes foliaires observés sont les suivants :

Déficience azotée.

Couleur vert pâle, surtout dans les feuilles âgées, puis jaunissement, nécrose progressant vers la base, aspect de papier au toucher ; pas d'enroulement des feuilles.

Déficience en phosphore.

Palissement des feuilles âgées à leur sommet, apparition de taches jaunes dans le tissu entre les nervures, au sommet des feuilles, puis nécrose à partir du sommet progressant rapidement vers la base sans toutefois atteindre la nervure centrale. Dans les carences graves les feuilles vertes se replient en V autour de la nervure centrale.

Déficience en potasse.

Il est difficile de distinguer la déficience en K de la déficience en P. Cependant la zone claire du sommet des feuilles montre rarement des taches jaunes et on observe, non une pliure en V du limbe, mais un enroulement autour de la nervure centrale.

Dans les cas graves, on observe l'apparition d'une couleur brune superposée au vert de la chlorophylle des feuilles saines donnant une couleur vert olive caractéristique.

Déficience en calcium.

Les carences faibles se manifestent comme celles de potasse mais atteignent moins de feuilles ; seules les plus âgées sont affectées. Dans les carences fortes les feuilles, sauf celles du sommet, pendent le long de la tige. On observe ensuite une chlorose entre les nervures. Les tissus morts sont brun rouge incluant quelques taches encore vertes.

Déficience en magnésium.

Les premiers symptômes sont très semblables à ceux causés par le manque de Ca ou de K. Mais la chlorose se manifeste précocement et les feuilles âgées pendent rapidement. Dans l'absence complète de Mg on n'observe jamais plus de trois feuilles érigées à la fois.

Peu de différences entre variétés ont été observées dans le deuxième essai. Les autres variétés ont en général manifesté des symptômes moins accusés qu'avec Siam 29.

A la floraison, des analyses foliaires ont été faites. Celles-ci montrent que la diminution de l'azote du sol n'abaisse pas la teneur en N des feuilles et accroît la teneur en cendre.

L'absence de P diminue considérablement la teneur en P des feuilles et également celle en Mg, au contraire il y a accroissement de K et de Ca. L'absence de K accroît les teneurs en P et Mg mais n'a aucun effet sur Ca.

Le manque de Ca acccroît la teneur des feuilles en N, en K et en Mg.

Le manque de Mg dans le sol accroît légèrement la teneur en K et P des feuilles. Les teneurs en N et Ca sont fortement accrues.

Botanique

13-27

Troughton (A.). — **The underground organs of herbage grasses** (les organes souterrains des graminées fourragères). Commenwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks (Angleterre), Bull., n° 44, 1957, 163 p., fig., tabl., bibliographie, index.

Cet ouvrage, de caractère didactique, se référant à la littérature consacrée à ce sujet, s'attache à faire connaître tout ce qui concerne les racines et rhizomes des Graminées fourragères depuis leur germination jusqu'après leur destruction dans le sol, où ces matériaux jouent un rôle important par leur matière organique.

La distinction est faite entre les racines séminales qui assurent les premiers besoins de la plantule et les racines adventives, qui se développent sur les premiers nœuds et jouent ensuite le rôle principal sinon exclusif dans l'alimentation. Selon certaines expériences les racines séminales peuvent assurer leur fonction assez longtemps, mais leur ablation expérimentale ne nuit guère à la plante.

Beaucoup d'espèces ont des mycorhizes mais, bien qu'il ait été suggéré, à propos de *Lolium*, que cette association était profitable à la plante par fixation d'azote atmosphérique, le rôle de ces symbiose n'est pas éclairci.

Les organes souterrains sont décrits et leur terminologie précisée : rhizome, stolon, bulbe, tubercule. Ces derniers sont généralement formés par renflement des entrenœuds inférieurs. Parfois ils passent à la forme de bulbes par conservation et épaississement des gaines foliaires.

La présentation du développement phénologique de quelques espèces pourrait servir de modèle pour d'autres études de ce genre. La distribution des racines dans le sol a été étudiée : pour de mêmes conditions de milieu on peut classer les espèces selon la topographie de leur système racinaire.

Une même espèce peut avoir des types de racines différents par leur couleur, diamètre, mode de ramification etc... L'apparition de certains types de ces racines peut dépendre du milieu. Par ailleurs on a cherché à caractériser les espèces fourragères d'après leur seul système racinaire ceci pouvant être utile dans les études écologiques. Les résultats sont peu concluants.

La composition chimique des racines fait l'objet d'un chapitre important. On suit la variation saisonnière des hydrates de carbone dans les racines, tubercules, bulbes, rhizomes et bases des feuilles, respectivement. Les mêmes études portent sur les fractions azotées et minérales.

Les effets de la défoliation ont été particulièrement suivis. Cette pratique provoque une réduction des réserves des racines au profit des jeunes repousses. Les conséquences en sont variables avec les espèces et l'intensité des coupes ou du pâturage.

Les facteurs de la croissance sont examinés : d'abord l'eau et la température du sol, puis l'aération, la structure et la texture, etc..., enfin le pH, la lumière et sa distribution périodique.

Les effets de la fertilisation sur le système racinaire font l'objet d'un chapitre, où est exposé l'action des fertilisants isolés et de leur combinaison.

Le problème des interactions entre plantes de même espèce, entre espèces différentes, entre Graminées et Légumineuses, entre herbes et arbres etc... est succintement traité.

Des chapitres de grand intérêt concernant les effets des herbages sur le sol : fraction organique, structure et résistance à l'érosion.

Enfin la dernière partie est relative aux méthodes, employées dans l'étude des organes souterrains.

La bibliographie très complète permet de se reporter aux travaux originaux utilisés dans le texte.

13-28

Pawar (M. S.), Narahari (P.), Suryarayana (V. V.). — **Studies on the absence of junctura, auricle and ligule in rice**, ***Oryza sativa*** L. (Études sur l'absence de joint de gaine foliaire, d'auricule et de ligule chez le riz). *Annals of Botany*, Oxford, 1957 (juill.), vol. 21, n° 83, p. 381-4, fig., bibliographie de huit références.

L'analyse génétique d'*O. sativa* est aujourd'hui assez avancée. On connaît environ trois cent gènes se rapportant à cinquante caractères principaux.

Divers auteurs ont observé des riz dépourvus soit d'auricule soit de ligule, ces caractères étant déterminés, chacun par un seul facteur pair, désignés respectivement dans la nomenclature des gènes de Kadam et Ramiah par Au-au et Lg-lg.

En 1952-53, à la station principale d'expérimentation d'Hyderabad, on a observé dans une population de riz d'une variété locale (Shala), cultivée dans l'Etat de Cachemire, deux types de plants : les uns étaient pourvus de joint de gaine, d'auricule et de ligule les autres en étaient dépourvus, leurs feuilles ne présentaient aucune solution de continuité entre la gaine et le limbe.

L'observation de la descendance de ces plants a montré une disjonction en deux types : absence et présence des

trois caractères, sans type intermédiaire. Sur mille sept cent trente-trois plants, mille cinq cent trente-neuf étaient dépourvus de joint, auricule et ligule et seulement cent quatre-vingt-trois en étaient pourvus.

Ainsi, bien qu'il soit nécessaire d'étudier de nouvelles générations, il semble dès maintenant que l'absence des trois caractères est un facteur dominant par rapport à leur présence.

13 - 29

STRENGE (H. VON). — **Wild coffee in Kaffa province of Ethiopia** (Caféier sauvage dans la province de Kaffa, Ethiopie). *Tropical Agr.*, Trinidad, 38 : 297-301, 1956. Analysé in « *Cenicafé* », Chinchina, vol. 8, nº 1, janvier, 1957.

La province de Kaffa est un pays montagneux, d'altitude variant entre 1 000 et 3 500 m, situé entre le 6e et le 8e degré de latitude Nord et 35 et 37 degrés de longitude Est. La population vit principalement de l'agriculture et de l'élevage.

L'auteur croit qu'on trouve uniquement le café sauvage dans quelques petites zones de forêt primitive, et il les décrit en citant quelques espèces. Dans la région de Kaffa la plus grande partie des forêts sont secondaires et on y trouve aussi des caféiers que les aborigènes dispersèrent quand ils firent des plantations ; mais elles furent envahies par la forêt. L'auteur attribue l'abandon de nombreuses plantations de caféiers à la guerre de 1897 et la dispersion des caféiers à l'action des singes et des inondations.

On peut penser que le caféier est originaire de ce pays car il existe plus de quatre types génétiques différents. Le mot café peut bien dériver de Kaffa car, si dans ce pays, cette liqueur s'appelle Buna, les arabes ne connaissaient que le café venant de cette province.

Caractéristiques du café sauvage : les feuilles peuvent aller de la couleur vert jaunâtre à celle du café rougeâtre. Elles peuvent être grosses et charnues aussi bien que petites et étroites. Les fruits peuvent être rouges ou jaunes, sphériques ou allongés. Chez certains caféiers le calice persiste pendant toute la période de la maturation.

Les caféiers croîssent dans la forêt, à une forte densité par unité de surface et ils ont une ombre très épaisse. Dans ces conditions leur production et leur développement sont très précaires. Ces arbustes préfèrent des endroits plus ouverts.

Culture : Ces populations sont la base de la culture primitive que font les indigènes après avoir abattu une partie de la forêt ou l'avoir rasée entièrement. Chaque année on est obligé de détruire le recrû pour que la plantation ne soit pas envahie. L'auteur explique comment on y parvient.

Dans très peu de plantations on utilise des systèmes modernes de culture et le traitement du café est tout à fait primitif. La qualité s'en ressent et ne satisfait pas aux exigences du commerce extérieur ; cependant le café constitue 60 % des exportations.

La production ne dépasse pas 76 kg à l'ha. Le point IV a commencé un programme d'amélioration de cette culture mais l'auteur pense qu'on se heurtera à des difficultés insurmontables.

Cytologie

13-30

PRICE (M. E.), ROSS (W. M.). — **Cytological study of a triploid × diploid cross of *Sorghum vulgare*** Pers. (Etude cytologique d'un croisement de *S. vulgare* diploïde × triploïde). *Agronomy Journal*, Madison, 1957 (mai), p. 237-40, fig., bibliographie de quinze références.

Parmi les vingt-cinq plantes viables issues de la descendance d'un croisement entre un *S. vulgare* triploïde et un *S. vulgare* diploïde, neuf étaient des diploïdes normaux, neuf des trisomiques simples, trois des trisomiques doubles, un était probablement un tétrasomique, un était un trisomique triple, un semblait être un complexe tétrasomique-trisomique quadruple, et un avait un nombre chromosomique indéterminé. La méiose du triploïde et de la descendance aberrante correspond essentiellement à celle déjà signalée chez d'autres triploïdes et aneuploïdes. Il n'y a aucun rapport entre le nombre chromosomique et les caractères morphologiques des plantes ou avec quelque accroissement ou diminution notable de vigueur due aux chromosomes supplémentaires. Cette fréquence élevée de trisomiques primaires dans la descendance du croissement triploïde × diploïde, signifie qu'un lot complet de trisomiques primaires pourrait être obtenu, ce qui serait d'un intérêt particulier pour la localisation des gênes dans des groupes de linkage donnés.

13-31

EDWARSON (J. R.). — **Cytoplasmic male-sterility** (Stérilité cytoplasmique mâle). *The Botanical Review*, Lancaster, 1956 (déc.), vol. 22, nº 10, p. 696-738, bibliographie très importante.

L'A. rappelle l'importance de l'hérédité cytoplasmique quand celle-ci porte sur la stérilité mâle et l'influence du cytoplasme sur l'hétérosis.

Il classe les cas de stérilité cytoplasmique mâle rencontrés dans le règne végétal en cinq catégories suivant que ce caractère provient de croisements intergénétiques, interspécifiques ou intraspécifiques, qu'elle se fasse apparemment d'une manière spontanée ou qu'il se présente des cas douteux.

Dans le cas de croisements interspécifiques on signalera notamment ceux de *Nicotiana*, *Saccharum*, *Solanum*, dans les cas de croisements intraspécifiques, ceux d'*Oryza*, *Sorghum*, *Zea*, dans les cas spontanés, ceux de *Zea*, *Solanum*.

13 - 32

WHITELEY (J. R.), THOMAS (W. I.), JOHNSON (I. J.). — **Cross-incompatibility in maize** (Incompatibilité de croisement chez le maïs). *Agronomy Journal*, Madison, 1957 (sept.), nº 9, vol. 49, p. 513-8, 5 tableaux, bibliographie de treize références.

Quelques pop corns ne produisent pas de grains lorsqu'ils sont pollinisés par d'autres pop corns ou par certains maïs dent, mais les croisements deviennent féconds s'ils sont utilisés comme parents mâles.

Le facteur, considéré comme responsable de cette incompatibilité à sens unique du croisement, a été désigné par *Ga*. Après que SCHWARTZ eut suggéré l'existence d'un facteur allele Ga^s plus fort que *Ga*, NELSON a donné le résumé suivant des compatibilités et incompatibilités d'hybridation.

Genotype du parent femelle	Genotype du parent mâle	Réaction
gaga	Ga^s, *Ga*, *ga*	compatible
GaGa ou *Gaga*	Ga^s, *Ga*	»
GaGa ou *Gaga*	*ga*	compatible, seulement en l'absence d'autre pollen ayant le caractère Ga^s ou *Ga*
Ga^sGas^s	Ga^s, *Ga*	compatible
Ga^sGas^s	*ga*	incompatible
Ga^sga	Ga^s, *Ga*	compatible
Ga^sga	*ga*	généralement compatible seulement en l'absence d'autre pollen ayant le caractère Ga^s ou *Ga*

Les investigations relatées ici ont porté sur plusieurs lignées autofécondées de pop corn préalablement classées en pollen-dent réceptifs et pollen-dent non réceptifs.

En 1951, une étude fut faite pour déterminer si les lignées autofécondées de pop corn pollen-dent receptives donnaient la même incompatibilité que le maïs dent, lorsqu'elles

étaient utilisées comme parent mâle avec des lignées pures de pop corn incompatibles avec dent.

On rechercha également si les lignées pures de pop corns, incompatibles, présumées *Ga*^{s} *Ga*^{s}, présentaient une incompatibilité de croisement avec les maïs dent.

La fécondation, effectuée à l'aide de pollen de maïs dent, de quatre lignées de pop corn pollen-dent non réceptives, ainsi que de leur descendance F2 a donné très peu ou pas du tout de graines.

Dans les mêmes conditions, mais avec quatre lignées de pop corn pollen dent réceptives, on a obtenu dans tous les cas une production normale de grains. On en conclut que chaque groupe a des facteurs génétiques conditionnant la compatibilité ou l'incompatibilité au pollen de maïs dent.

Quelques populations F2, issues du croisement des lignées pollen-dent réceptives et pollen dent non réceptives, s'écartent largement des 50 % pollen dent non réceptives attendues, de même quelques back cross de F1 avec le parent pollen dent non réceptif dévient considérablement de la proportion attendue de sorte que les caractères *Ga*^{s} - *ga* de la classification ne paraissent pas suffisants à expliquer les résultats observés.

Les différences doivent être dues entièrement à l'action de gènes modificateurs.

Des back cross de F1, avec le parent pollen dent non réceptif et avec le parent pollen dent réceptif, produisent généralement des descendances qui ont été respectivement complètement non réceptives et réceptives.

Les résultats des F1 F2 et des populations back cross comprenant le pop corn autofécondé W^5 et le maïs dent autofécondé 4 CO 63 indiquent que les stigmates du plant à génotype apparent *Ga*^{s} *ga* inhibent complètement la croissance des tubes polliniques *ga*, même en l'absence de pollen concurrent *Ga*^{s}.

A la fois les pop corn pollen dent réceptif et pollen dent non réceptif paraissent posséder des facteurs allèles soit différent du type *Ga*^{s} et *ga* soit possédant des gènes modificateurs altérant les réactions de compatibilité.

Reproduction végétative ou sexuée des plantes

13-33

SORIA (J. V.). — **Selecciones de maiz en la estacion experimental tropical de Ecuador** (Sélections du maïs à la station expérimentale tropicale de l'Equateur) *Turrialba*, Turrialba, 1956 (oct.-déc.), vol. 6, nº 4, p. 86-8, bibliographie de neuf références.

Le maïs, culture complémentaire en Equateur, a des rendements assez bas, de 1130 à 1160 kg/ha en moyenne. En vue de les améliorer on a procédé à la Station Expérimentale de Pichilingue à la sélection en champs de onze épis de la variété locale, hybride naturel entre la variété créole de l'endroit et un maïs « Cubano Amarillo ». La sélection était basée sur la vigueur de la plante, la longueur et la forme générale de l'épi. Les plants provenant des onze épis ont été autofécondés une fois et on a sélectionné les vingt-six meilleurs épis. Dix des sélections ont donné des rendements significativement supérieurs au témoin. Les cinq meilleures ont été retenues et sont désignées par EET (Estacion Experimental Tropical), 102, 103, 104, 105, 106.

Les essais comparatifs de rendement effectués par la suite avec la variété locale, comme témoin, ont montré une supériorité significative des variétés sélectionnées dont les rendements sont compris entre 2 000 et 3 000 kg/ha, par rapport à la variété locale (1 500 kg/ha).

13-34

JORDAN (H. D.). — **Hybridization of rice** (Hybridation du riz). *Tropical Agriculture*, Londres, 1957 (avril), vol. 34, nº 2, p. 133-6, 1 fig., bibliographie de six références.

L'A. indique les procédés d'hybridation du riz mis au point de la station de recherches rizicoles de l'Ouest Africain, à Rokupr (Sierra Leone).

L'ouverture naturelle des épillets a lieu entre 9 h 30 et 10 h et la castration doit avoir lieu entre 8 h 30 et 9 h 30. Lorsque l'harmattan souffle, ce qui est fréquent, l'ouverture des épillets est plus tardive chez les variétés tardives.

Le forçage de la floraison en vue de la castration s'obtient par la méthode de RHIND, qui consiste à maintenir la panicule dans une atmosphère d'air chaud saturé d'humidité.

Dans la pratique, on transporte sur le terrain une fiole d'eau chaude. Un peu d'eau chaude est introduite dans une grande fiole vide. On agite et on jette l'eau, on introduit ensuite la panicule dans la fiole en l'y maintenant une à trois minutes. On procède ensuite à la suppression des épillets non ouverts, à la castration des autres, et enfin à la suppression de ceux qui, après examen à la loupe, contiennent du pollen.

Le prélèvement du pollen sur le parent mâle s'opère à peu près dans les mêmes conditions. On introduit une à deux panicules du parent mâle, en floraison depuis trois jours, dans la fiole qui vient de servir au forçage dela floraison du parent femelle. Si la température est basse on peut réintroduire de l'eau chaude.

Les anthères sont prélevées à l'aide de petites pinces par leurs filets et placées dans un verre de montre ou une boite de Pétri. Les anthères mûres se distinguent par leur aspect gonflé, et par leur couleur.

Le verre de montre, tenu dans la main gauche, laisse libre quelques doigs qui permettent de tenir l'épillet du parent femelle pendant la fécondation.

A l'aide de petites pinces on dépose les anthères sur les stigmates et on les perce. Un examen à la loupe permet de vérifier que les stigmates sont bien recouverts de pollen.

13-35

AGRAWAL (J. S.), KHANNA (A. N.), SINGH (S. P.). — **Studies in floral biology and breeding of *Momordica charantia*** Linn. (Etudes sur la biologie florale et la reproduction du *Momordica charantia* Linn.) *The indian journal of horticulture*, New-Dehli, 1957 (mars), p. 42-6, fig., bibliographie de deux références.

Deux types de *Momordica charantia*, sont cultivés comme légumes, l'un le Besaki à fruits longs se cultive de février à juillet, l'autre l'Asadhi à fruits ronds est cultivé de juillet à novembre. Ces deux variétés ont des fruits amers. Un autre type, issu des variétés cultivées, se rencontre à l'état sauvage, sa floraison est échelonnée sur toute l'année et ses fruits petits sont doux.

Dans le but d'associer les caractères grosseur et douceur des fruits, la biologie florale des variétés cultivées et sauvage a été étudiée en vue de l'hybridation.

L'ouverture des fleurs débute à 5 heures, le complet épanouissement a lieu entre 9 heures 30 et 10 heures 30. A 19 heures elles sont toutes fanées.

Les pétales s'ouvrent et se ferment les uns après les autres dans un ordre déterminé.

La déhiscence des anthères a lieu avant l'ouverture des fleurs entre 8 heures et 9 heures ; c'est à ce moment que la viabilité du pollen est la receptivité des stigmates sont optima.

Les croisements effectués ont donné des produits, dont les fruits présentent des caractères intermédiaires entre ceux des parents au point de vue dimension, forme et goût.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Hydraulique agricole

13-36

RANEY (F. C.), HAGAN (R. M.), FINFROCK (D. C.). — **Water temperature in irrigation** (La température de l'eau d'irrigation). *California Agriculture*, Berkeley, 1957 (avril), p. 19-20.

L'irrigation du riz avec une eau froide a causé, en 1956, des dégâts dans environ 5 % des surfaces plantées en Californie.

A une température trop basse, l'épiaison est retardée, et la maturation repoussée hors saison peut être compromise.

Depuis la construction de grands barrages destinés à régulariser les crues du Sacramento, la température de l'eau de cette rivière est de 10 à 15°C suivant les endroits. La circulation de l'eau dans les grands canaux n'élève sa température que d'environ 0,4°C par 1.000 mètres.

Des essais ont été effectués afin d'étudier l'influence, sur la culture du riz, de la température de l'eau d'irrigation. Avec la variété Caloro la température minimum est 21°C. La date de maturation est rapprochée si, entre le tallage et l'épiaison, la température de l'eau est de 32°C.

Parmi les diverses techniques étudiées afin de réchauffer l'eau, on conseille de la faire passer dans des étangs, au fond desquels on a déposé une membrane noire de polyétylène destinée à empêcher le développement des herbes, et, à la surface desquels, on a placé une autre membrane plastique transparente destinée à supprimer l'évaporation.

13-37

AGLIBUT (A. P.). — **Use and management of irrigation water for rice production in foreign countries** (Utilisation de l'eau d'irrigation pour la riziculture dans les pays étrangers). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1957 (juin-juill.), vol. XLI, nos 1-2, p. 1-7, bibliographie de six références.

Discours lu devant le groupe d'étude de la Société des Sciences du sol réuni à Manille en avril 1957. L'A. a réuni les informations exposées ici à l'occasion d'un récent voyage en Indonésie, en Thaïland et au Japon.

Les problèmes d'irrigation sont à l'ordre du jour aux Philippines et ceux-ci nécessitent des études en chaîne : prospection et études d'ensemble, projets, financement, questions juridiques concernant l'utilisation de l'eau, organisation et gestion des entreprises, recherche. Les maillons de cette chaîne les plus importants sont les problèmes économiques, agricoles et de recherche.

Indonésie

Dans l'ouest de Java la riziculture irriguée est de pratique générale. Dans l'ensemble du pays elle a fait des progrès très importants 210.000 ha irrigués par des aménagements antérieurs à 1885, 255.000 ha aménagés contre 1855 et 1910, 470.000 ha entre 1910 et 1930, 1.310.600 jusqu'en 1940. Les aménagements réalisés tant par le gouvernement que par les particuliers permettront d'irriguer en 1956 2.925.000 ha sur 3.441.300 ha de rizières totales.

Les recherches entreprises à Java concernent de nombreux problèmes en relation avec l'irrigation : consommation d'eau par la plante, contrôle des adventices etc... Il faut en moyenne par hectare une amenée d'eau de 2,63 litres/seconde et une quantité totale représentée par 3,32 m. L'évapo-transpiration représentée 0,25 à 0,50 l/s/ha les pertes par infiltration sont estimées à 2,1 à 3,2 l/s/ha.

Au cours de la préparation du terrain, les quantités nécessaires sont plus élevées 4,67 l/s/ha. Avant le tallage il faut 4,88 l/s/ha, pendant la floraison 3,37 l/s/ha, soit en hauteur d'eau :

préparation de la rizière et pépinière	1,5 m
pendant les deux semaines après le repiquage	0,75
pendant les cinq à sept semaines du tallage	1,0
pendant les trois semaines d'épiaison et floraison	1,25
pendant les deux à quatre semaines après la floraison	0,625

La conduite de l'irrigation comporte généralement un drainage de trois à cinq jours, trente jours après le repiquage, pour l'enlèvement des adventices, un deuxième drainage à la floraison, le dernier intervient trois à quatre semaines avant la récolte.

Thaïland

Le Gouvernement a élaboré un programme quinquennal pour des travaux d'aménagement dans la vaste plaine centrale appelée communément le « bol de riz » de la Thaïland. Le problème consiste à pallier à la fois les inconvénients des sécheresses, qui précèdent et suivent la saison des pluies, et de l'excès d'eau dû à cette dernière.

La moyenne annuelle des pluies n'est que de 0,85 m d'eau. Les projets prévoient l'utilisation des eaux des rivières qui traversent la plaine et notamment du Chao Phya.

Actuellement les aménagements sont inadéquats et la riziculture utilise surtout des variétés flottantes.

Les estimations du Ministère de l'Agriculture sont les suivantes :

Besoins en eau	120 cm
Moyenne des pluies	52,8 cm
Irrigation nécessaire	67,2 cm
Pertes à prévoir	48 cm
Total nécessaire	115,2 cm soit 1,11 l/s/ha

Japon

Sur 3.045.833 ha cultivés en riz en 1956, 95,5 % sont des rizières de plaine. La conduite de l'eau au Japon a atteint un haut degré de perfection, elle y est utilisée pour les pépinières, pour la culture proprement dite et également pour la préparation du sol, où elle sert à ameublir les mottes formées après le premier labour. Deux ou trois façons culturales sont données afin d'homogénéiser le terrain humide avant le repiquage.

Si la rizière est drainée au repiquage, l'eau est ramenée quatre à sept jours après à une hauteur de 10 cm. Une semaine après, le niveau est rabaissé à 3 à 5 cm, afin que la température dans la zone des racines puisse s'élever et ainsi favoriser le tallage. La rizière est drainée à la fin du tallage pendant sept à quatorze jours, le drainage définitif a lieu vingt jours après l'épiaison.

A la station expérimentale d'Aritsuka, on emploie une méthode permettant d'élever la température de l'eau d'irrigation de 18° à 28°C par passage dans des réservoirs peu profonds.

13-38

AGLIBUT (A. P.), EUSEBIO (J. A.). — **The influence of irrigation on the growth, yield and size of leaves of a Virginia variety of tobacco** (L'influence de l'irrigation sur la croissance, le rendement et la taille des feuilles d'une variété de tabac de Virginie). *The Philippine Agriculturist* (Laguna), 1954 (juin), no 1, p. 87-104, 13 tableaux, 1 phot., bibliographie de six références.

Des pieds d'une variété de tabac de Virginie, irrigués à des doses variant de 1,13 à 10,61 litres (par pied) ou de 1,22 à 11,42 centimètres-hectare, à des intervalles de deux à quatre jours, ont manifesté une meilleure croissance, ont produit plus de feuilles et un poids de récolte de tabac sec plus élevé que les plants non irrigués. Le rendement du tabac irrigué a été plus élevé quand les irrigations expérimentales, allant des dotations légères aux dotations copieuses, ont été pratiquées à des intervalles courts plutôt qu'à de longs intervalles. Le meilleur rendement en tabac sec a été obtenu, quand chaque pied de tabac a été irrigué à une moyenne de 208,6 litres d'eau (224,6 centimètres-hectare) s'ajoutant à 12 centimètres de pluies pendant la période de croissance. Les feuilles de plus grandes tailles ont été obtenues quand chaque pied a reçu, 7,45 litres (8,02 centimètres-hectare) une fois tous les deux jours. Cependant les feuilles les plus uniformes ont été obtenues de pieds recevant 10,61 litres (11,42 centimètres-hectare).

Bien que l'irrigation du terrain planté en tabac selon une dotation permettant d'atteindre 20 à 50 pour cent de saturation du sol, s'ajoutant à 12 centimètres de pluies, semble satisfaire les exigences en eau d'une culture de tabac de Virginie dans le cas d'une irrigation de surface, les A. A. recommandent, pour des dotations plus élevées que celles qui ont été étudiées par eux, de vérifier par des essais si ces dotations plus fortes devront être appliquées

à de plus longs intervalles, pour donner des résultats équivalents ou meilleurs que ceux obtenus au cours de leur étude.

13-39

Irrigation par aspersion. *Bul. Cafés du Congo*, Leopoldville, 1956 (juin), nº 114, p. 18-9, 1 fig.

L'A. étudie différentes composantes d'une installation d'irrigation par aspersion, notamment la crépine, la conduite et le raccord de pompe.

La crépine, qui comporte une soupape pour retenir l'eau dans la conduite d'aspiration, doit protéger la pompe des déchets se trouvant dans l'eau et, pour éviter qu'elle ne soit bouchée, elle peut à son tour être protégée par un grillage.

La conduite doit faire l'objet de soins attentifs et l'A. conseille la canalisation semi-rigide Perrot, reconnue pour son herméticité. Les conditions d'utilisation suivantes sont nécessaires au bon rendement de la pompe :

Installation en pente continue (au moins 20 mm par mètre).

Diamètre calculé de façon que la vitesse du liquide ne dépasse pas 1,5 à 2 m/seconde.

La hauteur d'aspiration est importante et il est conseillé de ne pas dépasser 7 m. Un graphique donne la valeur à retrancher de l'aspiration normale pour tenir compte de la hauteur à laquelle fonctionnera l'installation.

En ce qui concerne l'eau nécessaire à la précipitation, il est important de s'assurer :

1) que la quantité d'eau requise par heure ne dépasse pas celle fournie par la source,

2) que la conduite d'aspiration soit la plus courte possible.

13-40

Ducher (H.). — **Les frais d'exploitation dans l'irrigation en pluie.** *Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord*, Casablanca, 1956 (août), nº 281, p. 288-9.

L'A. veut réfuter l'idée : « les kilogrammes de pression au pompage coûtent très cher ». L'erreur est de considérer le seul prix de revient du mètre cube d'eau débité et mis en pression, alors qu'il faut tenir compte, d'une part, de la mise en pression, d'autre part, de la main-d'œuvre nécessitée par le fonctionnement de l'installation dans chacun des deux cas.

La démonstration est établie sur l'exemple suivant : irrigation d'un hectare par jour à 60 mm (soit 600 m³/ha) en douze heures d'arrosage, débit nécessaire à la pompe : 50 m³/heure.

Moyenne pression. On détermine le supplément de frais pour la mise en pression réclamée par cette méthode.

Les pressions minima courantes pour la basse pression sont de 0,8 à 1 kg, les pressions normales pour la moyenne pression sont de 2 à 2,5 kg plus la hauteur du trépied d'arrosage (2,5 à 3 m soit 0,30 kg de pression) : on arrive à 2,8 kg. Le supplément de pression dans le cas moyen est 2,8 kg — 1 kg = 1,8 kg.

On ne tient pas compte, pour simplifier, des pertes de charge : elles sont équivalentes pour les deux systèmes.

Pour un débit de 50 m³/heure et une augmentation de pression de 1,8 kg, la force motrice supplémentaire absorbée par une pompe (de bon rendement : 72 %) sera de 4,5 CV, plus les 20 % de surpuissance au diesel ; 5,4 CV. La dépense supplémentaire de 200 g de gas-oil (donnant 1 CV/h, la densité étant de 0,88, le prix étant de 25 fr/l).

Pour une heure d'arrosage :

$$\frac{200 \cdot 5{,}4 \cdot 25}{0{,}88} = 30{,}70 \text{ fr}$$

Pour douze heures d'arrosage : 368,40 fr

Par ailleurs, la faible pluviométrie donnée par la moyenne pression (5 mm/h) laisse l'installation en place douze heures pour apporter 60 mm de pluie soit un seul déplacement par jour : environ deux heures de travail pour un ouvrier exercé.

Basse pression. Le principal inconvénient de cette méthode tient aux fortes pluviométries : on ne peut descendre au-dessous de 30 mm/h. Soit, pour 60 mm, un changement de position toutes les deux heures, obligation d'avoir un ouvrier en permanence pendant les douze heures de travail.

Il y a dix heures de main-d'œuvre supplémentaire, soit pour un conducteur d'irrigation 400 à 500 fr.

Par conséquent, la moyenne pression coûte 368,40 fr en supplément d'énergie, la basse pression 4 à 500 fr en main-d'œuvre supplémentaire. C'est le prix de revient du mètre cube répandu ou distribué qu'il faut comparer et non le mètre cube à la sortie de la pompe.

L'A. se propose d'examiner dans un prochain article les investissements dans les deux systèmes qu'il annonce comme étant sensiblement les mêmes.

N. D. L. R. : Il convient de remarquer que, dans son étude, l'A. ne tient pas compte du facteur durée de l'opération : le débit étant plus élevé en basse pression, on va plus vite, la main-d'œuvre est occupée moins longtemps.

Matériel agricole

13-41

Opitz (P.). — **Mécanisation agricole à La Guadeloupe.** *Revue agricole, Sucrière et Rhumière des Antilles françaises*, Pointe-à-Pitre, 1956 (janv.-mars), vol. 1, p. 25-6.

Après un bref historique de la mécanisation agricole à La Guadeloupe, citation de quelques matériels qui, ces dernières années, ont donné satisfaction, à savoir :

Les tracteurs Diesel de 40 CV environ, Caterpillar et International surtout, avec leurs barres porte-outils pour effectuer simultanément plusieurs travaux ; par exemple : hachage et enfouissement des pailles, feuilles et têtes, sous-solage et épandage d'engrais.

Les pulvériseurs lourds à disques rome-plow pour l'enfouissement des vieilles cannes, pailles, souches ...

Le matériel « Fleco » pour le hachage des pailles et le sous-solage après récolte.

Le « stubble-shaver » pour l'arrachage des souches de cannes après récolte.

Il est à signaler que Monsieur Darboussier a modifié un stubbe-shaver d'origine pour couper souches et pailles et transformé un Caterpillar D8 en machine à planter, qui ont donné des résultats satisfaisants. Cette machine fait plusieurs opérations à la fois : coupe des boutures à longueur déterminée avec scie circulaire et leur traitement à l'Aretan, sillonnage, distribution des engrais et des boutures, recouvrement et tassage des boutures, puis épandage d'herbicides.

13-42

Cultivation and soil conservation (Culture et conservation du potentiel du sol). *Agricultural Machinery Journal*, 1957 (janv.), vol. 11, nº 1, p. 65.

Il s'agit d'une méthode culturale de conservation du sol, ayant pour but de réduire l'usure du matériel et le coût des façons, décrite dans un rapport de W. H. Cashmore et J. C. Hawkins, fait lors d'une conférence de l'association des ingénieurs en Machinisme Agricole, à Londres, en décembre 1956.

L'A. conseille, pour les zones semi-arides, l'utilisation des billons cloisonnés, le sous-solage et la culture en contour en bandes suivant les courbes de niveau, aménagée de façon à avoir le maximum de bandes de largeur constante suivant les principales formes du relief. De cette façon on aura des champs réguliers, interrompus seulement çà et là de quelques parcelles irrégulières, quand elles sont impossibles à éviter, et qui pourraient être emblavées en cultures pluriannuelles.

Le but que l'on se propose est la réalisation de toutes les opérations culturales avec des tracteurs à roues de 40 CV, plus puissants, à chenilles, ils sont trop onéreux, moins puissants ils ne pourraient effectuer les façons lourdes en

un seul passage sur la largeur désirée. Il faut des tracteurs row-crop de préférence, mais à quatre roues, de façon à ne détruire que deux rangées de cloisonnements à chaque passage. Chaque façon comporte à son terme la reconstruction des cloisons détruites par le passage de l'appareil.

Chaque fois que c'est possible il convient de conjuguer deux opérations en un passage (par exemple billonnage et semis ou plantation).

Le corps billonneur est l'outil principal.

Pour le sous-solage, la dimension et la puissance requises par le corps sous-soleur dépendent de la nature du sol et de la profondeur de travail nécessaire. Ainsi en Grande-Bretagne on estime que la semelle créée par le passage du tracteur est de 15 cm.

L'épandeur d'engrais doit pouvoir travailler simultanément avec le semoir.

Les cloisonnements sont réalisés par deux types d'appareils : soit un outil qui ramasse de la terre et qui, pour une certaine charge, abandonne la cloison, soit un outil qui réalise cette cloison à intervalle constant.

Théoriquement le premier type d'appareil est meilleur car la cloison n'est faite que si une quantité suffisante de terre est amassée. Pratiquement on n'y parvient jamais étant donné les variations de texture du sol.

On préfère un système réalisant les cloisons régulièrement avec une barre portant un disque oblique dans le sillon et dont le soulèvement est commandé par une roue à came.

Le disque est maintenu en position sous l'effet d'une charge, que l'on a avantage à remplacer, dans la mesure du possible, par l'effort de ressorts pour réduire la charge imposée au tracteur. On règle le soulèvement du disque par une butée, il faut obtenir des cloissons de hauteur inférieure au billon. En effet en cas de rupture de cloison il faut que l'eau s'écoule dans le sens des billons pour éviter des ravinements.

13-43

Equipment for complete tie ridge cultivation (Matériel pour la culture en billons cloisonnés). *Farm Implement Machinery Review* Woodford Gresen, 1956 (sept.), vol. 82, nº 977, p. 763-4, 1 photo.

Afin de répondre aux besoins de l'agriculture tropicale en ce qui concerne la conservation du sol et de l'eau, le N. I. A. E. effectue des recherches dans le but de trouver un appareil permettant d'effectuer convenablement les billons cloisonnés et capable de travailler en sols durs.

L'équipement prévu comporte :

1) des corps billonneurs montés sur une barre porte-outils fixée sous le tracteur ;

2) une barre porte-outils fixée à l'arrière du tracteur et sur laquelle des dispositifs « cloisonneurs » sont montés de façon à suivre exactement la trace des corps billonneurs.

L'ensemble « cloisonneur » comprend des roues à came d'environ 50,8 cm de diamètre, derrière lesquelles sont fixés des disques perpendiculairement à l'axe des billons. Ces disques ramassent toute la terre meuble dans les sillons à mesure que le tracteur avance, formant ainsi, à de petites distances bien déterminées, les cloisons désirées. Un dispositif spécial permet à l'ensemble « cloisonneur » (roues et disques) de se soulever à des intervalles réguliers de 1,80 m, ou plus si nécessaire, et de franchir les cloisons.

13-44

Le lestage à l'eau des pneumatiques de tracteurs agricoles. *Motorisation agricole*, Paris, 1954 (janv.), nº 88, p. 11-13-15-17, 11 fig.

Il s'agit d'une étude générale du problème. Cette opération est de pratique beaucoup plus courante aux Etats-Unis qu'en Europe. Elle permet l'obtention d'un accroissement de la puissance utile en terrain plat ou de faible pente.

L'A. décrit des méthodes de remplissage : au moyen d'une valve type air et eau ou d'une valve ordinaire.

Certains dispositifs permettent de remplir à 75 %.

D'autres dispositifs spéciaux de remplir à 80-90-100 %.

Dans ce dernier cas, il faut une tuyauterie et une pompe spéciale pour opérer un vide préalable.

13-45

Sprayers and dusters for every crop and pest (Pulvérisateurs et poudreuses pour toutes cultures et tous parasites). *Farm Implement Machinery Review*, Woodford Green, 1956 (août), nº 976, p. 603, 10 photo.

Revue des plus récents appareils exposés et ayant effectué des démonstrations à la deuxième Conférence Internationale de la Défense des Cultures, tenue à la Station de Recherches de Fernhurst (Sussex) du 19 au 21 juin 1956.

L'allocution du Dr R. P. Fraser se résume à démontrer la nécessité actuelle de réduire les quantités d'eau utilisées en pulvérisation pour deux raisons principales, premièrement à cause des difficultés de transport de cette eau sur la plantation à traiter, et deuxièmement en raison du fait que seulement quelques gouttes de produits sont nécessaires par feuilles. Ceci démontre l'avantage de disposer de buses capables de distribuer de très petites quantités de liquide, avec une grande uniformité, sur de grandes surfaces. Il n'existe pas de pulvérisateurs ou d'atomiseurs polyvalents, mais il serait nécessaire, pour des besoins futurs, de disposer d'un dispositif atomiseur permettant de régler la dimension des gouttelettes. La technique de la nébulisation offre des possibilités exceptionnelles, car elles permet d'obtenir, avec une concentration de produit dix fois plus grande et une quantité de solution plus petite, une économie de 30 à 50 % du produit et de 90 à 95 % d'eau.

Parmi le matériel exposé on note :

L'électropoudreuse « Agricola » introduite par Kent Engineering & Foundry Ltd., Tovil, Maidstone, conçue pour électriser positivement les particules de poudre qui sont alors attirées par la charge négative du feuillage de la plante. Cet appareil possède un moteur léger de 2 CV, équipé d'une souffleuse radiale. Sa trémie a une contenance de 18 kg de poudre et il est portable en bandoulière par deux hommes.

Le pulvérisateur « Agro » de Ransomes, Sims & Jefferies Ltd., Ipswich, conçu spécialement pour la pulvérisation des caféiers. Cet appareil possède comme caractéristiques essentielles : un réservoir de 675 l, une pompe centrifuge pour le remplissage, une rampe de distribution de forme spéciale à plusieurs jets. Il est actionné par la prise de force du tracteur.

Le pulvérisateur portatif « Swingfog » S. N. 6 présenté par Swingfire Ltd. 94-98, Petty France, London S. W. 1. Cet appareil, qui ne pèse pas plus de 16 kg, a le mérite de permettre une atomisation uniforme et une distribution égale du produit avec une consommation d'essence réduite. Son débit est entre 10 et 28 litres à l'heure.

Le pulvérisateur « Micron-Meg », utilisé dans les vergers et les cultures, telles que vignes, houblons, etc... Les parties essentielles de cet appareil comprennent un moteur B. S. A. de 420 cm³ à 4 temps, une pompe centrifuge, un réservoir de 168 l et un diffuseur à cage concentrique.

13-46

Bentley (J. P.). — **Developments in cane transportation and handling in Natal** (Nouveautés dans le transport et la manutention de la canne à sucre au Natal). *South Afric. Sugar J.*, Durban, 1956 (mai), vol. 40, nº 5, p. 345, 2 photo.

Communication de l'A. au 30e Congrès de l'Association des Technologistes sud-africains tenu à Durban.

L'A. étudie le problème du transport et de la manutention de la canne à sucre à Tongaat suivant les nouvelles méthodes appliquées avec succès aux Hawaii, où le transport par route a remplacé l'ancienne méthode par rails.

Le matériel utilisé comprend d'une part : un type de semi-remorques, équipé spécialement pour le transport et le déchargement des cannes à l'usine et pouvant être tiré par tout véhicule Diesel d'une puissance minimum de 150 CV ;

d'autre part, d'un type de remorques jumelées, légères, conçues pour transporter les cannes de la plantation à un poste de chargement convenable.

En ce qui concerne les premières, leur chargement est effectué rapidement au moyen d'une grue à portique d'une capacité de 4 tonnes. Ces semi-remorques utilisent le système de déchargement à « filet ». Une série de chaînes est fixée à la partie supérieure d'une des ridelles de la remorque Ces chaînes pendent le long de cette ridelle, passent sur le plancher et remontent le long de l'autre ridelle où elles sont accrochées à une traverse mobile. Il suffit de soulever ces chaînes pour déverser la charge par-dessus le côté de la remorque. L'appareil de déchargement comprend essentiellement deux potences parallèles, vers le milieu desquelles s'articulent deux poutrelles en acier portant un bras horizontal de 9,60 m de long. Ce bras peut être abaissé ou relevé au moyen de deux treuils à moteur, à une vitesse de 6 m à la minute. Il porte une série de griffes qui s'engagent dans la traverse mobile de la remorque. L'appareil, au travail, fait soulever le bras ainsi que les chaînes qui y sont accrochées et les cannes sont déchargées, par-dessus le côté fixe de la remorque, soit dans un transporteur auxiliaire ou sur un plateau de chargement.

Pour le transport des cannes à l'intérieur des plantations on utilise des remorques légères tirées par un tracteur à roues. Ces remorques sont de conception nouvelle et dérivent d'un type utilisé sur certaines plantations de Trinidad. Elle se composent d'unités à deux roues, qu'on réunit au moyen de joints de cardan spéciaux. Elles possèdent ainsi la souplesse de la remorque à deux roues et la stabilité de celle à quatre roues. De construction assez basse (environ 28 cm du sol), chaque unité est facilement chargée et peut contenir une charge de 3 tonnes.

13-47

New hydraulic braking system (Nouveau système de freinage hydraulique). *Farm Implement Machinery Review*, Woodford Green, 1956 (août), vol. 82, nº 976, p. 620-1, 4 fig.

Ce nouveau système de freinage hydraulique est utilisable dans les remorques à tracteur. Il est fabriqué par Tetra, Dietlikon, Zurich (Suisse), et comprend un cylindre de transmission contenant un ressort agissant sur les tiges du frein du véhicule. Ce cylindre est monté sur la remorque, et un tuyau flexible le relie a un dispositif mobile de contrôle fixé, soit sur la remorque, soit sur le tracteur. Ce dispositif de contrôle est commandé par un levier à main.

Les freins ne sont pas appliqués quand le levier de commande est abaissé.

Dès qu'il est relevé, le liquide pénètre dans le cylindre principal sous la pression du ressort du cylindre de transmission et fait appliquer les freins. La puissance de freinage dépend en partie de la position du levier de commande et aussi de l'effort qui lui est appliqué, de sorte qu'il est posssible d'obtenir un freinage progressif de la remorque. La force nécessaire pour actionner les freins est de 12 à 15 kg.

13-48

Glasel (W.), Savary. — **Aspects et tentances du matériel agricole allemand présenté à la Foire de Hanovre en 1956**. *Bulletin des C. E. T. A.* 1956 (novembre), nº 33, p. 487, 7 fig.

La Foire de Hanovre 1956 comptait peu de représentations de matériel étranger, une dizaine à peine.

Parmi les matériels exposés, on remarquait :

a) Chez Helmut, un semoir de précision à distribution pneumatique, pour maïs et graines monogermes, il est semi-porté derrière Unimog.

b) Un épandeur d'engrais Rauch à double trémie séparée, dont chacune comporte une vis sans fin de forme différente, entraînée indépendamment, de façon à pouvoir distribuer en même temps des engrais de structures différentes à des doses non similaires.

c) Des ventilateurs étudiés pour le séchage du foin en grange et construits par Siemens et Geratebau-Schwarting.

d) Une lieuse monotoile présentée par Mc Cormik, dont le dispositif élévateur est constitué par un rouleau métallique muni de doigts.

e) Une pré-démarieuse à six rangs Ferguson, constituée par des disques sur lesquels sont fixées de petites lames qui coupent régulièrement sur la ligne.

Un des aspects marquants de cette exposition réside dans la tendance, qu'ont certains constructeurs, par souci de rentabilité du matériel et du temps de travail, à se lancer dans des ensembles fort complexes et compliqués.

13-49

Lasschuit (I. S.). — **La riziculture mécanisée en Nouvelle-Guinée néerlandaise.** *Bulletin trimestriel de la Commission du Pacifique Sud*, Nouméa, 1957 (janv.), p. 28-34.

La Nouvelle-Guinée néerlandaise importe des quantités croissantes de riz pour satisfaire la consommation locale : neuf mille tonnes en 1955, alors que la production locale n'a atteint que deux cents à deux cent cinquante tonnes.

Une commission agraire, composée d'agronomes néerlandais, a envisagé de faire pousser en Nouvelle-Guinée néerlandaise la totalité du riz nécessaire à la consommation locale.

Après étude, la commission a désigné un site adéquat pour mettre sur pied un projet-pilote de riziculture mécanisée portant sur quatre cents hectares. Des résultats obtenus sur ce secteur expérimental dépendra la décision de porter la superficie des rizières à douze mille hectares.

Le site choisi est situé dans le sud-est du Territoire, à l'ouest du Kaembe mais non loin de ce fleuve. Le sol et le climat sont particulièrement favorables à la riziculture. C'est une région plate, marécageuse, portant une végétation pauvre d'arbres rabougris, d'arbustes et de Graminées, et traversée par plusieurs grands fleuves au cours lent, dont l'eau saumâtre bien en amont de l'embouchure n'est pas utilisable pour l'irrigation.

Le climat tropical comporte une saison sèche de juillet à octobre et une saison humide de septembre à avril. Le drainage naturel est pratiquement inexistant sur de vastes étendues, dont le sol est formé de fines argiles alluvionnaires et de sable. Il a donc fallu étudier tout spécialement le drainage artificiel.

Le manque absolu de gravier rend difficile la construction de routes et d'autres ouvrages.

Il sera difficile d'établir dans cette région un projet de riziculture mécanisée d'une rentabilité assurée.

On a prévu un moyen d'irrigation artificielle, les précipitations pouvant ne pas être toujours suffisantes. Une réserve d'eau sera faite dans un marais assez vaste et peu profond entouré d'une digue. Une station de pompage et un canal reliant ce lac artificiel aux polders ont été achevés.

Ces polders expérimentaux (terrains entourés de diguettes où l'apport d'eau est surveillé) s'étendent sur deux zones de deux cents hectares chacune, à proximité du site de de l'usine « Kirik » où se trouvent des ateliers, des magasins, des habitations.

La terre a été préparée avec charrues à disques, herses à disques et niveleurs tirés par des tracteurs à chenilles après arrachage des arbres et des arbustes. Le travail a commencé en octobre 1956. Près de soixante-dix-huit hectares ont été préparés et ensemencés avec du riz provenant de six variétés différentes.

Le projet comporte un jardin expérimental, où s'effectueront des expériences de sélection et de fumure. Le sol, relativement pauvre, ne pourrait produire une bonne récolte du riz sans engrais. Il sera également procédé à des essais de rotation : cultures succèdant au riz en saison sèche (Légumineuses, coton, pâturage).

On aura à lutter contre les parasites (cerfs, porcs sauvages, kangourous, oies et rats, larve, *Nymphula*).

Les problèmes soulevés par le séchage et l'usinage du riz récolté ont également fait l'objet d'études.

On ne sait pas encore de façon certaine si le sol et le climat permettront la récolte, prévue à la moissonneuse-batteuse.

L'intérêt dont témoigne la population autochtone, clairsemée et peu habituée à travailler régulièrement, constitue un facteur encourageant.

13-50

De Pompignan (M.). — **Mécanisation des opérations culturales de la canne à sucre à la Martinique. Le sillonnage.** *Revue Agricole Sucrière et Rhumière des Antilles Françaises*, Pointe-à-Pitre, 1956 (janvier-mars), vol. 1, nº 1, p. 27-8.

Le sillonnage prend place après le labourage, le sous-solage et le hersage. Après avoir abordé le problème de la profondeur du sillon, citation des deux outils qui sont, suivant les cas :

Une sillonneuse proprement dite, munie d'ailes hélicoïdales pour les sols légers ou moyens.

Un soc de sous-soleuse équipé de deux ailes planes ou légèrement incurvées pour les terres lourdes.

Ces outils sont généralement fixés à une « tool-bar », mais le mode de liaison entre les deux est modifié dans le système de sillonnage en contour selon les courbes de niveaux.

Deux socs sont nécessaires pour faire des sillons rapprochés et donner une meilleure adhérence au tracteur, qui doit être de faible encombrement et dont la puissance varie suivant le relief du terrain à sillonner.

L'A. évoque ensuite le problème du sillonnage dans les terres basses au drainage malaisé. Dans celles-ci, il semble délicat, pour l'instant, de concilier un bon sillonnage et un bon drainage mécaniques ; on arrive cependant à des solutions satisfaisantes en faisant des sillons peu profonds. Au contraire, en terrain vallonné, le sillonnage est une opération relativement aisée, à condition qu'il se fasse en terrain sec.

13-51

Delignière (A.). — **Il est indispensable de mécaniser la manutention du fumier.** *Le marchand réparateur de machines agricoles*, Paris, 1956 (oct.), nº 10, p. 27-35, 14 fig.

Pour la manutention du fumier deux types de matériels s'offrent à l'agriculture :

le matériel de chargement,
le matériel d'épandage.

Le matériel de chargement comprend essentiellement

a) Les pelles à tracteur qui lèvent, en général, de 250 à 300 kg et nécessitent une puissance de 28 CV.

Leur dégagement est habituellement de 1,90 m, mais une marque atteint 2,3 m.

Leur avantage : elles sont extrêmement polyvalentes, en changeant de godet, on peut charger de nombreuses matières. Mention est faite de « l'hydropelle » (Poclain) plutôt réservée à la grosse exploitation.

b) Les grues, plus coûteuses que les pelles, exigent, si on les utilise pour le fumier, le réglage (par dispositifs hydrauliques ou mécaniques) de la force de pénétration des griffes dans la masse compacte du fumier. La grue S. M. C. est très adaptée à ce travail.

c) Les tapis élévateurs-transporteurs.

Le matériel d'épandage se compose de :

a) Eparpilleurs de tas.

Leur but : épandre d'une part le fumier, disposé préalablement, en fumerons, dans le champ, d'autre part, les marnes, chaux et gadoues en tas.

Composition : un hérisson, qui envoie le fumier sur une hélice le projetant sur 6 à 8 m de largeur.

Prix abordable mais :

nécessité d'un tracteur d'au moins 30 CV avec dégagement et empattement suffisants pour enjamber les tas.

dispersion irrégulière (il faut disposer les tas de 250 kg, à 4 m en tous sens).

A signaler : les disperseurs entrant dans la catégorie des éparpilleurs mais fonctionnant selon un autre principe : deux tourniquets munis d'outils à ressorts, tournant en sens inverse autour d'arbres verticaux. Ils permettent de disposer les tas à 5 m entre les lignes et 7 m sur les lignes.

b) Remorques-épandeuses, utilisables à d'autres fins que l'épandage du fumier, sont généralement constituées d'un fond mouvant constitué de barreaux entraînés par deux chaînes qui, en raclant le plancher et la remorque, font avancer le fumier.

L'A. après avoir cité diverses réalisations expose, d'après des études des C. E. T. A., les temps du travail et prix de revient comparés du chargement et de l'épandage à la main ou mécanique.

Ses conclusions sont les suivantes :

A la ferme :

a) La fourche à main : peu coûteuse à l'achat, chère de prix de revient, travail pénible.

b) La fourche à tracteur : achat 200.000 à 300.000 fr., appareil très polyvalent, travail rapide.

c) La grue : achat plus onéreux, polyvalence, travail rapide.

Au champ :

a) La fourche à main : peu coûteuse à l'achat, chère de revient, travail pénible.

b) L'éparpilleur de tas : achat 250.000 à 300.000 fr., coût d'utilisation aussi élevé que la fourche à main, mais travail plus rapide.

c) Remorque-épandeuse : achat plus onéreux, appareil très polyvalent, travail rapide.

La ferme mécanisée doit avoir une fourche à tracteur et utiliser la remorque, l'éparpilleur de tas ne devant être retenu qu'à un stade intermédiaire dans la mécanisation de l'épandage du fumier.

13-52

Les moteurs modernes et la filtration. *Le marchand réparateur de machines agricoles*, Paris, 1956 (oct.), nº 10, p. 121, 1 tableau.

Un tracteur travaillant dans des nuages de poussières, celles-ci pénètrent dans le moteur avec l'air d'alimentation. La silice, qu'elles contiennent en particulier, constitue un dangereux abrasif.

Par exemple dans le cas d'un déchaumage : le tracteur aspire 200 m³/h d'air renfermant en moyenne 250 g de poussières soit 1.000 kg durant les quatre mille heures de travail sans révision générale du tracteur.

Tracteurs agricoles	Cylindrée	Tours/minute	Aspiration en m³/heure
Farmal C	1.850	1.400	80
Ferguson TEA 20e	1.849	2.200	122
Farmall H	2.490	1.650	123
Renault	2.384	1.800	128
Latil H 14	5.570	1.400	233
Silft TL 4	6.200	1.300	240
Caterpillar D 4	5.730	1.400	240
WD 9	5.480	1.500	246
TD 14	7.540	1.350	305

Une telle quantité ne peut être entièrement retenue dans l'huile du filtre principal. Celui-ci contient 0,5 litres d'huile très vite saturée et doit être souvent vidangé.

En cas de négligence dans l'entretien du filtre principal, il s'y crée une véritable pâte abrasive (poussière + huile), qui entre par l'aspiration dans le moteur. Celui-ci ne peut résister, si bien conçu et réalisé soit-il.

La préfiltration est donc indispensable.

Les préfiltres Soparis assurent la protection réelle par leurs caractéristiques et leurs qualités.

En ce qui concerne l'huile de graissage, les moteurs modernes, à grande vitesse, avec pistons en aluminium et petits alésages, exigent un lubrifiant absolument propre quelle que soit la capacité de leur carter.

Les impuretées trouvées dans cette huile naissent quand le moteur tourne (particules métalliques, goudrons etc...) ou pénètrent par le reniflard. Elles usent le moteur comme une toile émeri. Il existe une gamme d'éléments filtrants Soparis adaptables sur un grand nombre de moteurs assurant un haut rendement de filtration et une protection réelle.

N. D. L. R. — D'autres fabrications françaises de filtres répondent aux mêmes usages que les filtres Soparis (Supertubix, etc...).

Bâtiments agricoles. — Routes

13-53

LE RAY. — **Les routes forestières de la Société nationale du Cameroun. Dessouchage à la dynamite.** *Bois et Forêts des Tropiques*, Nogent-sur-Marne, 1956 (nov.-déc.), n° 50, p. 41-5, 3 photo.

Pour dégager la souche et l'amorce des grosses racines, la profondeur à laquelle on opère étant de 70 cm, l'effet maximum en surface est obtenu avec 500 ou 700 grammes d'explosifs. Suivant la nature du terrain, la formule suivante peut être utilisée :

$$C \quad g \times h^3$$

« C » est en kg la charge d'explosif à mettre en œuvre.
« g » est un coefficient qui dépend de la nature du sol.
« h » en mètres est la profondeur à laquelle est placée la charge.
« g » pour les explosifs brisants comme la dynamite varie ainsi :

Terre légère	0,90
Sable fort	1,20
Terre mêlée de pierres	1,45

Pour fendre la souche minée, la charge augmente en fonction du diamètre des culées. Voici quelques chiffres pour un terrain silico-argileux :

Essence	Diamètre	Charge
Azobé	130	6 kg
	90	3 kg
	80	1,5 kg
Ozouga	60	1 kg

L'A. expose ensuite le mode opératoire, le processus de brûlage et d'extraction des souches.

Il donne ensuite le prix du dessouchage au kilomètre de route (29.000 fr.), puis le compare au prix du dessouchage au bulldozer. Ses conclusions sont les suivantes :

le dessouchage à la dynamite correspond à une économie de 150 à 200.000 fr. par km.

Les extractions de souche ne remuent que peu de terre.

13-54

La voierie agricole. Les procédés de stabilisation. *Le marchand réparateur de machines agricoles*, Paris, 1956 (oct.), n° 110, p. 61-3.

Exposé des trois procédés :

Compactage de plate-forme sans aucune opération complémentaire.

Stabilisation par le procédé sol-ciment.

Stabilisation classique.

L'A. décompose les opérations pratiques qui interviennent dans le procédé sol-ciment dont le principe est rappelé : étendre du ciment sur la terre de la plate-forme, mélanger le tout, ajouter de l'eau pour faire un mortier et rouler avec un cylindre pour lisser la bande de roulement. Il présente un double avantage : celui de supprimer l'opération d'empierrement et de ne pas nécessiter de machines coûteuses tout en permettant d'obtenir un mélange suffisamment résistant pour permettre le passage de bandages de fer.

Il expose ensuite le procédé de stabilisation classique et s'étend sur les rouleaux qui sont :

Les rouleaux pieds de mouton recommandés pour les sols argileux. Type : le rouleau Albaret.

Les compacteurs à pneus ou rouleaux pneumatiques. Pression plus faible que celle exercée par le rouleau pied de mouton. Type : les rouleaux Albaret (5 tonnes pouvant aller jusqu'à 50 ou 100 tonnes).

Les rouleaux vibrants pour chasser l'air et l'eau et provoquer un resserrement des particules solides. Un modèle spécial pour tracteur agricole de 20 à 40 CV a été mis au point par les Etablissements Couthon.

Le rouleau cylindre. Type : S. M. A.

Les tasseuses à explosion, ou grenouilles, pour petites surfaces car chaque passage ne couvre qu'une bande de 10 à 15 cm.

Pour ce qui est du prix de revient, un simple chemin arrêté au stade de la plate-forme, c'est-à-dire compacté, revient entre 200 et 300 fr. le mètre, le procédé sol/ciment 500 à 600 fr., les autres procédés au bitume à 1.000 et 1.500 fr.

Agriculture générale

13-55

Shifting cultivation (La culture itinérante). *Tropical Agriculture*, Londres, 1957 (juill.), p. 159-64. Etude de la F. A. O., publiée dans *Unasylva*, vol. 11, n° 1, 1957.

LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE EN PAYS TROPICAUX DANS UNE IMPASSE

La culture itinérante a pour base la culture de surfaces défrichées, éparses dans la réserve de végétation naturelle (forêts ou savane arborée), et leur abandon dès que le sol est épuisé. Ceci comporte également le déplacement des habitations à fin de suivre le cultivateur dans sa recherche de nouvelles terres fertiles.

Ces habitudes nomades entraînent les graves conséquences ci-dessous :

1) La jachère, qui restaure la fertilité du sol, est comparable à la végétation naturelle, qui échappe au contrôle de l'homme, donc à la possibilité de toute amélioration.

2) Il s'en suit que les ressources du sol et de la forêt sont gaspillées par les feux de brousse, l'érosion et autres facteurs.

3) L'homme n'est jamais enclin à intensifier ses modes de culture, ni à procéder à des améliorations à long terme de ses terres.

4) Etant obligé à se déplacer périodiquement, il n'accumule aucune richesse matérielle de caractère permanent.

5) La densité de la population ne peut pas s'accroître au delà d'une certaine limite critique, étant donné qu'à l'approche de cette limite tout le sol s'est dégradé et la famine redisperse la population.

6) Aucune concentration de population ne peut par conséquent avoir lieu, toute agglomération urbaine est impossible à constituer, ce qui fait que les cultivateurs sont tenus de conserver un niveau de subsistance économique sans différenciation professionnelle, sans échange ou spécialisation, c'est-à-dire sans possibilité de progrès.

7) Des cultures commerciales ont été introduites en vue d'élever le niveau de vie des cultivateurs, sans apporter de modification aux méthodes de culture. Or, l'expérience a prouvé que les effets destructeurs de la culture itinérante n'avaient fait que s'accroître.

TEMPS ET ESPACE

La culture itinérante est non seulement un type de culture arriéré, c'est également un stade rétrograde de la culture en générale. A tous égards, ce mode de culture correspond à la période néolithique, dans laquelle l'humanité a vécu entre 13.000 et 3.000 avant Jésus-Christ, compte tenu du fait que la substitution d'outils en fer au lieu de pierres polies n'a pas modifié de manière substantielle le mode de vie.

Il n'est pas facile d'établir les limites géographiques des surfaces soumises à la culture itinérante, étant donné les divers types transitoires de culture, mais on peut estimer cette surface à 36.000.000 km² avec deux cent millions d'individus. La densité moyenne est de 6 par km², elle est si faible qu'un monde en expansion n'a pas le droit de tolérer ce vide relatif.

Toutefois l'industrialisation de pays sous-développés, lorsqu'elle est entreprise avant la stabilisation et l'amé-

lioration de la vie rurale, accroît l'écart des barrières sociales entre les classes inférieures et supérieures de la société. Ceci tend à recréer une forme autoritaire et anachronique de structure sociale.

Causes écologiques

La zone de culture itinérante correspond aux régions tropicales pluvieuses, à l'exception des parties dans lesquelles un sol riche et stable permet de pratiquer une culture continue, comme sur les alluvions récentes, les sols volcaniques et en haute altitude. Il semble bien établi que le facteur, qui maintient les hommes au niveau de la culture itinérante, est, en premier lieu, constitué par la rapidité avec laquelle les sols perdent leur fertilité sous les tropiques (impossibilité de retenir les éléments nutritifs), ils sont soumis d'autre part à des modifications indésirables en ce qui concerne les conditions physiques. Les défauts peuvent être répartis en plusieurs facteurs : faible capacité d'adsorption pour les bases échangeables par la fraction argile des sols, tendance de ces argiles à immobiliser les phosphates, le pourcentage élevé de percolation des pluies tropicales au travers de sols en général très poreux, la lixivation des éléments nutritifs qui en résulte, la destruction rapide des matières organiques par la microflore des sols en des conditions de température élevée, etc... etc...

Là où l'homme se heurte à une rapide perte de la fertilité du sol en des conditions de dénudation pour satisfaire aux exigences des cultures annuelles, et là où il n'a aucun autre moyen de restaurer la fertilité du sol que la jachère naturelle verte, il vit sous une dépendance très étroite de l'ordre naturel, sans être à même de le prendre sous son contrôle social et technique.

Types de cultures itinérantes et systèmes voisins

Le type le plus primitif de cultures itinérantes peut, selon toute présomption, se trouver dans les forêts équatoriales, où la culture des défrichements ne constitue, économiquement parlant, qu'une faible ressource complémentaire au stade encore plus primitif de la chasse et de la cueillette. Sur les bords de la ceinture tropicale humide, dans la savane, des systèmes d'agriculture plus évolués sont couramment observés. Là, où les communautés sont petites et limitées à des groupes de familles, la périodicité du déplacement est courte. Par contre, là où les unités de villages sont plus grandes, leur caractère nomade peut être moins évident. En pareil cas, la destruction du sol ne semble pas conduire immédiatement à la migration, mais à des parcelles en culture de plus en plus éloignées des villages, jusqu'à ce que soit atteint le stade, où la communauté est tenue de faire face à une catastrophe économique et doit partir et s'établir ailleurs. Des régions de ce genre doivent également être considérées comme faisant partie de la zone de culture itinérante.

A la périphérie des régions tropicales humides, là où les saisons sèches sont longues, on pratique dans la plupart des cas le mixed farming. Conventionnellement on devrait admettre que le nomadisme pastoral commence là, où la raison principale pour le déplacement du foyer est constituée par la recherche d'herbages saisonniers, alors que la zone de culture itinérante s'étend où les migrations ont pour raison l'agriculture.

Dans le voisinage des zones, où les sols sont enrichis par des dépôts fluviaux, il y a généralement accumulation d'individus qui mènent un mode de vie sédentaire. Lorsque de telles zones sont suffisamment étendues pour être économiquement indépendantes, elles sont, de toute évidence en dehors de la zone de culture itinérante. Par contre, là où des rizières sont établies en terrains marécageux par des gens, qui, par ailleurs, pratiquent la culture sèche itinérante, ces régions également devraient être incluses dans cette zone. Même observation pour les poches, où résident des communautés entièrement sédentaires, cultivant le riz, réparties dans les zones à culture itinérante.

Au fur et à mesure que l'altitude s'accroît, les sols reprennent graduellement une fertilité plus permanente et il n'est pas exceptionnel de voir des populations sédentaires pratiquer une culture continue sur des plateaux tropicaux, malgré que, du point de vue civilisation, elles soient au même niveau que les cultivateurs itinérants. Dans une étude sur la culture itinérante ces régions présentent un intérêt pour établir des comparaisons.

Enfin, partout où des zones appartenant écologiquement aux régions de culture itinérante ont eu un contact assez long avec une civilisation plus avancée, il a pu en résulter des niveaux de culture intermédiaire présentant une grande importance pour l'étude des moyens destinés à vaincre la culture itinérante.

Moyens d'action

A première vue, il existe trois points possibles d'attaque. Le premier serait de s'attacher à vaincre le premier facteur écologique limitant, à savoir la perte rapide de la fertilité du sol. Le deuxième consisterait en l'adaptation de toutes les inventions modernes susceptibles d'aider les cultivateurs itinérants à sortir de leur impasse et ceci même si le premier point d'attaque n'a donné que de maigres résultats. Le troisième comprendrait des méthodes destinées à diriger les changements sociaux, les plus importants vers la transition d'un état nomade à un état sédentaire et à la civilisation. Ce changement social d'importance majeure s'avérera nécessaire, en tout état de cause, soit qu'on le greffe sur des conditions améliorées du sol ou sur l'introduction de diverses améliorations culturales et techniques.

Recherches scientifiques concernant le sol

La FAO serait particulièrement reconnaissante pour toute suggestion concernant les recherches scientifiques sur le sol susceptibles d'apporter la solution au problème évoqué. En premier lieu, la productivité générale des sols tropicaux pourrait être accrue par des méthodes appropriées d'aménagement du sol et plus spécialement par l'intensification et l'amélioration de l'influence génératrice des jachères. On atteint ce but d'abord en protégeant la jachère, mais on pourrait l'accroître en remplaçant la jachère naturelle en arbustes et herbes par une jachère cultivée en buissons et herbes et finalement en la fertilisant. D'autres moyens tels que celui d'arriver à prolonger l'effet des engrais, voire même la modification de la structure du sol, sont à conseiller. A ce stade, il n'est pas sage de limiter le choix des suggestions et des moyens qui peuvent avoir échappé à notre attention. Des compte rendus sur l'expérience acquise à ce jour par les travaux expérimentaux et plus particulièrement par le système des couloirs tels que pratiqué au Congo belge seront la bienvenue.

On a besoin plus particulièrement d'évaluer les avantages fournis aux sols tropicaux par les jachères naturelles. Une pareille étude est susceptible d'ouvrir la porte à des améliorations révolutionnaires en ce qui concerne l'aménagement de ces sols et constitue de ce fait un fondement vers une amélioration radicale dans la vie des peuples des régions de culture itinérante.

Adaptation culturale et technique

Dans de nombreux pays on a essayé de fixer des populations itinérantes par une nouvelle colonisation. Ceci n'a donné de résultats positifs que là où l'on a pratiqué des systèmes de rotation appropriés au milieu. L'introduction d'une rotation dépend des modifications apportées au système de tenure ainsi qu'aux structures sociales. Dès que cette mesure essentielle, que constitue l'introduction de la rotation, est prise, en d'autres termes dès qu'une base technique et légale, permettant un certain contrôle de la jachère, est créée, nombre d'autres mesures sont devenues possibles. En premier lieu, une intensification de la jachère par la protection, la plantation, l'apport d'engrais, ce qui ouvre des possibilités à la mécanisation de la culture. L'établissement de chemins définitifs permet de raccourcir les parcours en mécanisant les transports. Ceci rend également possible l'introduction de systèmes permettant de gagner du temps (pompes et moulins en propriété collective). Une partie de la production des aliments, pour un mode de vie sédentaire, a pu être remplacée par une plantation arborescente permanente, qui conserve mieux le sol que les plantes annuelles, et une autre partie par la création d'étangs et leur empoissonnement. Enfin, tout ceci conduit à la possibilité d'accroître la productivité par l'échange et la spécialisation et comprend une différenciation entre l'artisanat, l'élevage, l'agriculture, la foresterie.

Il serait désirable que soit établi un inventaire de toute application de ces mesures ou autres connexes et de faire

état de leurs succès par rapport aux conditions démographiques (densité critique minima et maxima des populations), aux conditions de nutrition et économiques (mesurables non par le revenu, mais de préférence en unités d'effort à la production, en calories, en unités de protéines) et aux conditions sociales et culturelles, c'est-à-dire à la satisfaction des populations ainsi qu'à l'intérêt qu'elles portent au progrès.

Changement social dirigé

Jusqu'à ce jour le développement culturel de l'humanité a suivi un processus de tâtonnement, qui non seulement est lent mais encore dangereux, car il mène à des crises et à des catastrophes. Même actuellement l'introduction de la culture chez les peuples arriérés, malgré l'expérience historique, dont nous disposons, est exécutée au moyen de méthodes appliquées sans plan préalable. Afin d'élever deux cent millions d'individus, en une ou deux générations, à un point d'évolution culturelle, qui a normalement demandé quelques cinq mille ans pour être atteint, et en vue d'y arriver sans à-coups, sans écraser soit les forces de cohésion de la société, sans heurter son adhésion au milieu naturel, il peut être utile d'établir des méthodes nouvelles d'éducation et d'administration mieux appropriées.

Etant donné la grande disparité culturelle existant entre le niveau des peuples en question et celui des savants auxquels on devrait confier la tâche de mise en route du changement social, il est peut-être essentiel que soient ouvertes de nouvelles voies pour la participation de ces peuples arriérés à la direction de leur propre développement.

Il semble également nécessaire de réviser les méthodes d'observation pour l'étude des conditions écologiques (sol, phytosociologie, ecoclimat) et des conditions culturales (structure sociale, tenure des terres, systèmes traditionnels d'agriculture), lesquelles réunies forment le point de départ du changement social. Jusqu'à ce jour, les études faites n'ont donné que peu de renseignements sur la relation logique existant entre milieu et culture.

Toutefois, nous ne disposons pas encore d'assez de critères suffisamment précis pour nous permettre de juger du progrès social, afin d'établir des réformes si besoin était.

Il est de la plus grande importance que soit rassemblée toute documentation possible sur les apports récents de l'expérience en méthodes appropriées à l'établissement de plans régionaux.

Appel de la FAO

C'est seulement par la coordination du travail de nombreux spécialistes que des contributions positives deviendront possibles. Le stade, auquel cette coordination est probablement la plus importante, est celui des régions où le problème est facile à résoudre et dans lequel le contact entre les tuteurs chargés d'introduire le progrès et les populations qui en profiteront est déjà réellement établi.

Néanmoins, il est également important de centraliser toute documentation se référant à ce problème à un niveau international et de coordonner le travail théorique sur les moyens de vaincre la culture itinérante. Voilà ce que la F A O vous propose de faire.

Elle adresse un appel à tous ceux ayant acquis une expérience dans les diverses branches se rapportant à ce problème pour qu'ils aident par l'envoi de suggestions et de critiques, en indiquant les sources bibliographiques dont ils disposent.

La prochaine mesure consistera dans l'établissement de questionnaires systématiques, chacun de ceux-ci se rapportant aux diverses disciplines.

La F A O serait désireuse de recevoir des Universités, des suggestions concernant les meilleures méthodes de formation d'équipes de spécialistes et de coordinateurs, qui seront chargés de vaincre la culture itinérante.

Agriculture spéciale

13-56

Green (V. A.). — **The culture of rice on organic soils. A world survey** (La culture du riz sur sols organiques. Aperçu mondial). *Agronomy Journal*, Madison, 1957 (sept.), nº 9, p. 468-72, bibliographie de soixante-neuf références.

L'accroissement de la consommation du riz dans les pays extrême-orientaux a conduit à rechercher de nouveaux sols pour cette culture.

Les sols tourbeux ou marécageux, riches en matière organique, ont dû être utilisés dans de nombreux cas pour la riziculture. L'A. passe en revue les divers types de sols décrits dans la littérature mondiale dans le but de comparer les problèmes rencontrés et établir une bibliographie à jour de la question.

D'une manière générale la littérature signale que la riziculture est plus difficile sur sol organique que sur sol minéral.

Les problèmes posés par ce type de sol sont :

1) Amélioration et maîtrise de l'eau (Malaisie).

2) Endiguement, difficultés provenant des infiltrations dues à la trop grande profondeur de la couche de sol dur (Everglades, Indonésie).

3) Maladies. *Piricularia oryzae* et *Helminthosporium oryzae* peuvent être favorisés par la haute teneur en azote de la tourbe.

4) Verse, accrue également du fait de la richesse en azote.

5) Qualité de l'eau d'irrigation. Les défauts observés sont une réaction acide due à une forte teneur en sulfates de fer ou d'alumine ou à une trop faible teneur en sels de calcium ou de magnésium. Une insuffisante teneur en oxygène, une trop forte teneur en chlorures.

6) Désordres nutritionnels, pouvant provenir : soit de carences, soit de phénomènes toxiques. Carences en eau sur tourbe non irriguée en Angola, en potasse à Ishikari (Japon), en cuivre en Indonésie, etc... Mais les problèmes les plus importants sur sols organiques sont ceux qui concernent le fer et l'aluminium. Carence et effet toxique contribuent à des conditions de « straigh head ».

Les effets toxiques ont été observés en Indonésie, Nigéria et Sierra-Leone sur tourbes pauvres en Ca et Mg et riches en Fe et Al, tandis qu'au Japon les sols toxiques, Akiochi, marquent une déficience en Fe.

13-57

Enquête Rizicole en Haute-Guinée 1955-1956. Haut Commissariat de l'AOF. Direction des services de statistique générale et de mécanographie, 1957 (avril), 47 p., carte, fig.

A la demande du gouverneur de la Guinée, une enquête rizicole a été effectuée, au cours de la campagne 1955-56, dans les cercles de Kankan, Kouroussa et Siguiri. Son but était de préciser le rendement du riz de plaine. Elle a été menée à bien, grâce à la collaboration de M. R. Clairin, administrateur de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, qui en a conçu les modalités et qui a dirigé les opérations sur le terrain, de M. V. Fonsagrive, également administrateur de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, qui a effectué le dépouillement et l'analyse numérique des résultats ainsi que du Service des Statistiques des territoires d'outre-mer qui a assuré la mise en forme de l'étude.

Cette enquête a non seulement l'intérêt de fournir des renseignements avec un degré d'approximation mathématiquement défini, mais aussi de décrire à propos d'un exemple concret une méthode d'investigation adaptée aux conditions des territoires de l'Union française.

Son objectif était, en même temps que la détermination du rendement du riz de plaine, l'évaluation des populations engagées dans la riziculture, l'évaluation des superficies récoltées et l'obtention de renseignements annexes sur l'outillage, le bétail, etc...

On a utilisé comme base de sondage les listes officielles de villages et les recensements de population avec des indications fournies par le service local de l'agriculture sur les dominances culturales : riz de montagne, riz de plaine, mélange des deux, etc...

Ainsi les quatre strates suivantes ont été définies :

A) Zones de riz de montagne dominant.

B) Zone de riz de plaine dominant sans aménagement.

C) Zone de riz de plaine dominant avec aménagements partiels.

D) Zone de riz de plaine dominant avec aménagements dits complets.

La sous-stratification a été obtenue en utilisant le découpage administratif. Dans les sous-strates on a tiré au hasard les villages, dans chaque village trois ou quatre champs et enfin deux parcelles dans chaque champ.

En ce qui concerne la répartition de la population engagée dans la riziculture pour les diverses strates on a trouvé les résultats ci-après :

	A	B	C	D
	% de la population totale			
Kankan	64	62		
Kouroussa	59	59	59	60
Siguiri	58	59	54	61

Les estimations relatives aux superficies cultivées sont imprécises, en raison du nombre réduit d'observations et de l'importance de la crue du Niger qui a notablement perturbé l'enquête. Cependant les résultats obtenus pour l'ensemble de trois cercles font penser que les évaluations administratives antérieures étaient légèrement sous-estimées.

Du fait des dévastations causées par la crue, les rendements ont été estimés selon deux optiques différentes ; l'une dite « production », dans laquelle ont été comptées les parcelles à rendement nul et l'autre dite « favorable » où elles ont été exclues. Dans la première optique les rendements en riz pour la Haute-Guinée sont compris entre 524 et 768 kg/ha. La moyenne est 549 kg/ha de paddy sec. Dans la seconde optique elle s'établit à 681 kg/ha, ce qui fait apparaître une légère surestimation des chiffres donnés par le service de l'agriculture local.

En ce qui concerne l'influence des aménagements sur les rendements, le découpage de la zone à riz de plaine prédominant a abouti à des anomalies. Les aménagements étant souvent incomplets et n'assurant qu'une maîtrise partielle de l'eau, les sondages sont tombés parfois sur des rizières non aménagées quoique considérées comme jouissant du bénéfice de l'aménagement.

Les AA. considèrent qu'il aurait été préférable de déterminer la liste des champs en distinguant ceux qui étaient aménagés de ceux qui ne l'étaient pas et d'effectuer ensuite le tirage au hasard dans chacune de ces catégories.

Ils insistent enfin sur l'importance qu'il y aurait à renouveler une telle enquête durant plusieurs campagnes successives.

13-58

Rivenburgh (D. V.). — **Is there a wonder method of rice culture ?** (Est-ce une merveilleuse méthode de riziculture ?). *Foreign agriculture*, Washington, 1956 (oct.), vol. 20, nº 10, p. 13-4, 1 fig.

On a beaucoup parlé de la méthode japonaise de culture du riz après la seconde guerre mondiale du fait de la pénurie de cette céréale. Cette méthode est cependant utilisée au Japon depuis une centaine d'années. L'Inde a prévu son adoption comme moyen d'accroissement de la production dans son plan quinquennal.

Cette méthode grâce à laquelle les japonais ont accru leurs rendements à environ 3.850 kg/ha est une méthode par repiquage.

Des semences issues de lignées à haute productivité sont traitées à l'eau chaude ou à l'aide de fongicides et semées en pépinières enrichies avec engrais et composts.

Lorsque les plants ont environ 4 cm de haut, ceux qui sont mal venus ou chétifs sont supprimés.

Après trente-cinq à quarante-cinq jours on procède à l'arrachage. Cette opération est faite dans la soirée, qui précède le repiquage, de manière à ce que les plants soient bien ressuyés. La plantation est faite en lignes, si possible orientées nord-sud, et distant d'environ 10 à 13 cm. L'espacement des plants sur la ligne est d'environ 4 à 5 cm.

On fait ensuite quatre désherbages à dix jours d'intervalle. Quinze jours après le repiquage, on fait un premier sillon entre les lignes de façon qu'après trois passages on ait formé un sillon de 12 cm.

Les applications d'engrais sont effectuées en fonction des besoins de la plante.

L'A. poursuit en remarquant que cette méthode n'est pas révolutionnaire, mais qu'elle présente d'incontestables avantages pour les régions à main-d'œuvre bon marché et, dans certains cas, où l'approvisionnement en eau est limité ou bien où la culture par semis direct devrait être retardée du fait des facteurs climatiques.

13-59

Simmons (K. V.). — **Establishment of Legumes sown with rice** (Etablissement de Légumineuses semées avec le riz). *The agricultural gazette of New South Wales*, Sydney, 1957 (avril), p. 198-9 et 217 phot.

Depuis 1946 on recherche une Légumineuse dont les graines, semées avec le riz, pourraient supporter une période de submersion et germer à l'automne après le drainage.

Quatre-vingt-dix Légumineuses furent essayées et parmi elles, seule *Lupinus varius*, germa après drainage de la rizière. Il fut alors décidé d'essayer des Légumineuses présentant une grande proportion de graines dures et d'effectuer les semis en fonction du pourcentage de graines dures. Le tableau suivant donne la densité des semis.

	% Graines dures	Kg/ha semences	Kg/ha graines dures
Medicago tribuloides	49	3,3	1,61
Melilotus alba	8	18,7	1,48
Trifolium glomeratum	83	2,2	1,82
Trifolium fragiferum	56	3,3	1,84
Trifolium subterraneum	26	6,6	1,71
Lupinus sp.	76	132	103,2

Les résultats montrent que les lupins, le *Trifolium fragiferum* et le *Melilotus alba* germent après la récolte du riz, mais les deux derniers, seulement lorsque les chaumes ont été enlevés.

Cependant lorsque le riz est produit sur un terrain, qui a porté du *Trifolium subterraneum*, il est inutile de semer une Légumineuse car il reste toujours assez de graines dures dans le sol pour que ce trèfle se rétablisse à l'automne suivant.

13-60

Johnston (T. H.). — **New rice varieties give high yields** (De nouvelles variétés de riz donnent de hauts rendements). *The Rice Journal*, New-Orleans, 1957 (mai), p. 34-5, 51.

L'A. signale que, parmi les variétés à grains moyens, la nouvelle variété Nato a présenté plusieurs avantages sur Zénith, au cours de cinq années, pendant lesquelles elle a été essayée : glumes lisses, paille plus courte de 1/10, production supérieure, rendement à l'usinage amélioré 63-72 % par rapport à 57-71 % pour Zénith.

Cependant Nato craint plus que Zénith les faibles chutes de température.

La variété Arkrose est également une variété à haut rendement, mais sa paille dure rend difficile la récolte à la moissonneuse batteuse, et ses glumes sont rugueuses comme celles de Zénith.

Ces trois variétés, ont cependant le défaut de verser facilement aux hautes doses d'engrais azoté.

Les recherches actuelles sont orientées vers l'obtention de variétés à pailles courtes et rigides.

Parmi les variétés à grains longs, Toro a donné dans de nombreux essais des rendements plus élevés que les variétés Bluebonnet et Sunbonnet.

13-61

SERRANO (F. B.). — **New rice hybrids and their commercial possibilities** (Nouveaux riz hybrides et leurs possibilités commerciales). *The Philippine Journal of Science*, Manille, 1956 (juin), n° 2, vol. 85, p. 263-82, 22 fig., 2 tableaux, bibliographie de seize références.

Depuis 1902, environ quatre cents variétés étrangères de riz ont été introduites aux Philippines. En 1939 une étude d'ensemble, couvrant pratiquement toutes les provinces rizicoles, a été entreprise en vue de déterminer les raisons du manque de riz. Suivant les provinces, les causes principales étaient les suivantes : variétés médiocres, maladies et insectes, notamment « stunt » (virose transmise par *Nephotettix bipunctatus cincticeps* UHLER), et borers des tiges (*Schoenobius incertulas* WALKER et *Chilo simplex* BUTLER, sols pauvres et arides, dispositifs d'irrigation inadéquats, méthodes culturales médiocres.

Les travaux d'avant-guerre ont conduit à la production de deux hybrides (Buenketan et Milketan) obtenus respectivement par fécondation libre entre les variétés Buenavista et Kétan Koetoeck, et Milagrosa et Kétan Koetoek. Bien que ces hybrides possèdent des qualités intéressantes, certains de leurs défauts devaient être corrigés et cela a fait l'objet des travaux conduits après la guerre.

Les croisements artificiels suivants ont alors été effectués : Milketan × Fortuna = Milfor et Milfor × Buenketan = Milbuen.

Ketan Koetoeck est une variété gluante, importée d'Indochine, insensible au photopériodisme, utilisée comme riz de plaine en saison de pluies ou riz irrigué en saison sèche (palagad), son cycle est de cent cinquante-cinq jours et il produit de 22 à 35 q/ha, il est très résistant au stunt et économiquement aux borers de la tige.

Milagrosa, riz de plaine de saison, variété non gluante, murissant en cent cinquante-cinq jours, et produisant de 20 à 30 q/ha, sensible à la verse, très résistante au stunt, mais assez sensible aux borers de la tige.

Buenavista, non gluant, cultivable en saison et à contre-saison, murissant en cent cinquante-cinq jours et produisant de 22 à 35 q/ha, non sensible à la verse, très résistant au stunt, et économiquement résistant aux borers de la tige.

Fortuna, variété pure, sélectionnée à partir de la variété Chaim, importée des Etats-Unis à Formose en 1905, non sensible au photopériodisme, murissant en cent trente-deux jours et produisant de 22 à 35 q/ha, résistant au stunt et aux insectes. Du fait de ses origines, elle devrait être placée dans le type *japonica*, mais ses caractéristiques le rapprochent de Kétan Koetoeck et de Buenavista, et permettent de le classer dans le groupe *O. sativa* var *indica* (type Bulu).

Les hybrides nouvellement obtenus sont les suivants :

Buen-ketan précoce, non sensible au photopériodisme, murissant en cent trente jours, produisant de 35 à 70 q/ha, résistant à la verse, au stunt, aux borers. Il constitue un bon matériel pour la culture mécanique dans les régions à typhon.

Milketan, assez précoce cent trente-cinq à cent quarante jours, non sensible au photopériodisme et produisant de 35 à 52 q/ha. Il en existe deux lignées, l'une gluante et l'autre non, toutes deux résistantes au stunt et aux autres maladies.

Milfor, contrairement aux deux précédentes, cette variété résulte d'un croisement artificiel entre Milketan et Fortuna. Il peut être utilisé en riz de montagne et en riz de plaine en saison de pluie et en riz irrigué à contre-saison. Il murit en cent dix-huit à cent trente-deux jours et produit de 35 à 61 q/ha, possède une grande valeur nutritive, un goût agréable et est très résistant aux maladies et aux insectes. Il en existe trois lignées différentes qui ont chacune une vocation particulière.

Milbuen, dont il existe aussi trois lignées intéressantes qui sont précoces (cent quinze à cent vingt-deux jours), produisant de 35 à 66 q/ha et qui peuvent être utilisées en saison et en contre-saison.

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

3946. — Imp. JOUVE, 15, rue Racine, Paris. — 6-58